



Universidad  
Carlos III de Madrid

*Departamento de  
Ingeniería Térmica y de Fluidos*

PROYECTO FIN DE CARRERA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN DE UN EDIFICIO DE USO DOCENTE PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Autor: Ignacio Madrigal Martínez.

Tutor: María del Carmen Venegas Bernal.

Título: Diseño de la instalación de climatización y ventilación de un edificio de uso docente para la investigación científica.

Autor: Ignacio Madrigal Martínez

Tutor: María del Carmen Venegas Bernal

## EL TRIBUNAL

Presidente: \_\_\_\_\_

Vocal: \_\_\_\_\_

Secretario: \_\_\_\_\_

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_ en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

# AGRADECIMIENTOS

A todos los que me han apoyado y han confiado en mí.

# RESUMEN

La finalidad de este proyecto es describir, calcular y valorar las instalaciones de climatización, ventilación y agua refrigerada necesarias para obtener los parámetros de confort estandarizados en espacios interiores ocupados por personas de manera habitual debido a la contratación, posterior al comienzo de la obra, del láser que se instalará en el edificio y el conocimiento de las especificaciones técnicas del mismo incidiendo en la seguridad del láser e incluyendo una nueva instalación de agua refrigerada. En particular, se trata de un edificio de carácter científico y docente, perteneciente al CLPU y situado en el Parque Científico de Villamayor de la Armuña.



# ABSTRACT

The purpose of this project is to describe, calculate and evaluate the air-conditioning, ventilation and chilled water required for comfort standardized parameters indoor spaces occupied by people regularly due to the hiring of the laser to be installed in the building and knowledge of the technical specifications to be focusing on laser safety and including a new installation of chilled water. In particular, it is a building of scientific and educational nature, belonging to CLPU and located in the Science Park of Villamayor de la Armuña.

# ÍNDICE GENERAL

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

1. OBJETIVOS .....	17
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	17
3. ETAPAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO.....	18
4. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO .....	19

## **CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

1. DESCRIPCIÓN del edificio y condiciones.....	21
1.1. Descripción del edificio .....	21
1.1.1. Situación del edificio .....	21
1.1.2. Uso del edificio .....	22
1.1.3. Número de plantas y usos de las distintas dependencias.....	22
1.1.4. Superficies y volúmenes por plantas. Parciales y totales.....	23
1.1.5. Horario de apertura y cierre del edificio .....	24
1.1.6. Orientación.....	24
1.1.7. Locales sin climatizar .....	24
1.1.8. Descripción de los cerramientos arquitectónicos.....	25

## **CAPÍTULO 3: CARGAS TÉRMICAS**

1. Cálculo cargas térmicas .....	26
1.1. Condiciones interiores de cálculo .....	26
1.1.1. Temperatura.....	26
1.1.2. Humedad relativa .....	26
1.1.3. Intervalos de tolerancia sobre temperaturas y humedades.....	27
1.1.4. Velocidad del aire .....	27
1.1.5. Ventilación.....	27

1.1.6.	Ruidos y vibraciones.....	27
1.2.	Condiciones exteriores de cálculo .....	28
1.2.1.	Latitud .....	28
1.2.2.	Altitud.....	28
1.2.3.	Zona climática .....	28
1.2.4.	Temperaturas .....	29
1.2.5.	Nivel percentil .....	29
1.2.6.	Oscilaciones máximas.....	29
1.2.7.	Coeficientes empleados por orientaciones.....	29
1.2.8.	Coeficientes de intermitencia .....	29
1.2.9.	Intensidad de los vientos predominantes .....	30
1.2.10.	Otros.....	30
1.3.	Coeficientes de transmisión de calor de los distintos elementos constructivos.....	30
1.3.1.	Transmitancias térmicas.....	30
1.4.	Estimación de los valores de infiltración de aire .....	31
1.5.	Caudales de aire interior mínimo de ventilación.....	31
1.6.	Cargas térmicas con descripción del método utilizado .....	32
1.6.1.	Iluminación.....	34
1.6.2.	Radiación solar .....	35
1.6.3.	Diferencia equivalente de temperatura.....	36
1.6.4.	Cargas internas.....	38
1.6.5.	Aportación por intermitencia.....	39
1.6.6.	Mayoraciones por pérdidas en ventiladores y conductos .....	39
1.6.7.	Resumen de las potencias frigoríficas y caloríficas .....	39
1.6.8.	Resumen de los resultados para conjuntos de recintos .....	42
1.6.9.	Potencia térmica .....	43

## **CAPÍTULO 4: CÁLCULO DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS**

<b>1.</b>	<b>CÁLCULO DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS .....</b>	<b>46</b>
1.1.	Cálculo de las redes de tuberías .....	46
1.1.1.	Características del fluido: densidad, composición, viscosidad, etc.....	46
1.1.2.	Parámetros de diseño .....	46
1.1.3.	Válvulas .....	46

1.1.4.	Distribución .....	47
1.1.5.	Ejemplo de cálculo .....	47
1.2.	Cálculo de las redes de conductos .....	48
1.2.1.	Características del fluido: densidad, composición, viscosidad, etc.....	48
1.2.2.	Parámetros de diseño .....	48
1.2.3.	Elementos de regulación .....	48
1.2.4.	Distribución .....	49
1.2.5.	Ejemplo de cálculo .....	49
1.3.	Cálculo de elementos terminales .....	50
1.3.1.	Unidades de tratamiento de aire .....	50
1.3.2.	Unidades fan-coils .....	52
1.4.	Cálculo de los elementos de sala de máquinas .....	53
1.4.1.	Bombas de circulación .....	53
1.4.2.	Deposito pulmón.....	53
1.4.3.	Vasos de expansión .....	54
1.4.4.	Circuitos de alimentación.....	54
1.4.5.	Vaciados .....	54

## **CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PROPUESTA**

<b>1.</b>	<b>SOLUCIÓN PROPUESTA .....</b>	<b>56</b>
1.1.	Descripción de la instalación.....	56
1.1.1.	Introducción .....	56
1.1.2.	Acondicionamiento de locales .....	57
1.1.3.	Sistema de agua refrigerada para los láseres.....	60
1.1.4.	Extracción de aire .....	61
1.2.	Justificación de la solución propuesta .....	61
1.2.1.	Exigencia de bienestar e higiene .....	61
1.2.2.	Exigencia de eficiencia energética.....	64
1.2.3.	Exigencia de seguridad .....	68

## **CAPÍTULO 6: PRESUPUESTO**

1. Resumen presupuesto.....	71
-----------------------------	----

## **CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES**

1. Conclusiones y comentarios .....	77
-------------------------------------	----

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Normas.....	78
----------------	----

## **ANEJO 1: PLIEGO DE CONDICIONES**

1. Campo de aplicación .....	82
2. Alcance de la instalación .....	83
2.1. Trabajos comprendidos .....	83
2.2. Trabajos no comprendidos .....	83
2.3. Materiales complementarios.....	84
3. Conservación de las obras .....	85
4. Recepción de unidades de obra .....	86
5. Normas de ejecución.....	86
6. Especificaciones generales .....	89
6.1. Documentación del proyecto.....	89
6.2. Cumplimiento de la normativa en vigor .....	90
6.3. Oficina de la obra .....	91
6.4. Funciones del Contratista .....	91
6.5. Representación del contratista.....	92
6.6. Presencia del Contratista en la obra .....	92
6.7. Caminos y accesos .....	92
6.8. Replanteos .....	93
6.9. Coordinación con otros edificios .....	93

6.10. Planos de taller .....	94
6.11. Inspección de los trabajos.....	94
6.12. Trabajos y materiales defectuosos .....	94
6.13. Interpretación del proyecto.....	96
<b>7. Características técnicas mínimas de equipos y materiales .....</b>	<b>97</b>
7.1. Especificaciones mecánicas .....	97
7.2. Especificaciones eléctricas .....	99
<b>8. Verificaciones y pruebas de la instalación.....</b>	<b>102</b>
<b>9. Instrucciones de uso y mantenimiento .....</b>	<b>104</b>
<b>10.Ensayos y recepción .....</b>	<b>106</b>
<b>11.Recepciones de obra .....</b>	<b>107</b>
<b>12.Garantías .....</b>	<b>108</b>
<b>13.Libro de ÓRDENES.....</b>	<b>108</b>

## **ANEJO 2: DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

<b>1. Sistema envolvente.....</b>	<b>109</b>
1.1. Cerramientos exteriores .....	109
1.1.1. Fachada .....	109
1.2. Muros bajo rasante.....	111
1.3. Suelos.....	112
1.3.1. Soleras .....	112
1.3.2. Forjados en voladizo.....	113
1.4. Cubiertas .....	114
1.4.1. Azoteas .....	114
1.5. Huecos verticales .....	117
<b>2. Sistemas de compartimentación .....</b>	<b>118</b>
2.1. Particiones verticales .....	118
2.2. Forjados entre pisos.....	120
<b>3. Materiales .....</b>	<b>124</b>

<b>4. Puentes térmicos .....</b>	<b>125</b>
----------------------------------	------------

### **ANEJO 3: RESULTADOS**

<b>1. Cálculo cargas térmicas .....</b>	<b>126</b>
---	------------

1.1. Parámetros generales (resumen) .....	126
1.2. Resultados cálculo de los recintos .....	128
1.2.1. Refrigeración .....	128
1.2.2. Calefacción .....	152

<b>2. Cálculo de tuberías.....</b>	<b>176</b>
------------------------------------	------------

2.1. Circuito primario .....	176
2.2. Circuito de climatizadores.....	177
2.3. Circuito de fan-coils .....	179
2.4. Circuito de refrigeración del láser (primario) .....	182
2.5. Circuito de refrigeración del láser (secundario) .....	183

<b>3. Cálculo de conductos .....</b>	<b>184</b>
--------------------------------------	------------

3.1. Sala del láser .....	184
3.2. Sala de laboratorios .....	185
3.3. Aire primario .....	186
3.4. Recepción de mercancías.....	188
3.5. Aula .....	188
3.6. Área de trabajo 1 .....	189
3.7. Área de descanso .....	189
3.8. Área de trabajo 2 .....	190
3.9. Área de trabajo 3,4 y 5.....	190
3.10. Recepción.....	190
3.11. Vestíbulo .....	191
3.12. Pasillo .....	191
3.13. Sala del láser (entreplanta) .....	191
3.14. Administración .....	192
3.15. Sala de juntas .....	192
3.16. Distribuidor .....	192
3.17. Secretarías.....	193
3.18. Director .....	193

3.19. Subdirector.....	193
3.20. Núcleos de aseos.....	194
3.21. Almacenes planta semisótano .....	194
3.22. Locales planta primera.....	195
3.23. Cálculo diámetros tubería de gas .....	195
<b>4. CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS .....</b>	<b>195</b>

#### **ANEJO 4: PRESUPUESTOS DESGLOSADOS**

<b>1. PRESUPUESTOS DESGLOSADOS .....</b>	<b>225</b>
--	------------

#### **ANEJO 5: PLANOS**

<b>1. Índice de planos.....</b>	<b>304</b>
1.1. Climatización planta baja.....	304
1.2. Climatización semisótano .....	304
1.3. Climatización cubierta.....	304
1.4. Climatización sobrecubierta .....	304
1.5. Climatización Agua planta baja.....	304
1.6. Climatización Agua semisótano .....	304
1.7. Climatización Agua cubierta .....	304



# ÍNDICE DE TABLAS

## **CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

TABLA 2.1. Superficie y volumen planta semisótano.....	23
TABLA 2.2. Superficie y volumen planta baja.....	23
TABLA 2.3. Superficie y volumen planta primera.....	24

## **CAPÍTULO 3: CARGAS TÉRMICAS**

TABLA 3.1. Temperatura .....	26
TABLA 3.2. Humedad relativa.....	26
TABLA 3.3. Tolerancia sobre temperaturas y humedades .....	27
TABLA 3.4. Velocidad del aire .....	27
TABLA 3.5. Temperaturas estacionales.....	29
TABLA 3.6. Oscilaciones máximas .....	29
TABLA 3.7. Orientaciones.....	29
TABLA 3.8. Infiltración horaria .....	31
TABLA 3.9. Factor iluminación .....	35
TABLA 3.10. Refrigeración. Área de laboratorios (Tabla ejemplo o tipo) .....	40
TABLA 3.11. Resumen refrigeración.....	41
TABLA 3.12. Resumen calefacción .....	42
TABLA 3.13. Resumen potencia total.....	42
TABLA 3.14. Resumen cargas térmicas .....	43
TABLA 3.15. Resumen resultados refrigeración.....	44
TABLA 3.16. Resumen resultados calefacción.....	44
TABLA 3.17. Generadores seleccionados .....	45

## **CAPÍTULO 4: CÁLCULO DE CONDUCTOS Y TUBERÍAS**

TABLA 4.1. Propiedades agua.....	46
TABLA 4.2. Composición aire seco .....	48

TABLA 4.3. Diámetro tuberías de gas.....	50
TABLA 4.4. Selección fan-coils.....	52
TABLA 4.5. Volumen agua en cada red .....	54
TABLA 4.6. Diámetro conexiones alimentación .....	54
TABLA 4.7. Diámetro vaciado .....	54

## **CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PROPUESTA**

TABLA 5.1. Potencia a disipar de los láseres .....	60
TABLA 5.2. Niveles calidad del aire .....	62
TABLA 5.3. Caudal aire exterior.....	62
TABLA 5.4. Regulación mínima de potencia térmica .....	65
TABLA 5.5. Potencia de las unidades .....	66

## **CAPÍTULO 6: PRESUPUESTO**

TABLA 6.1. Resumen presupuesto .....	71
TABLA 6.2. Presupuesto de partidas .....	71

## **ANEJO 1: PLIEGO DE CONDICIONES**

TABLA A1.1 Secciones mínimas conductor de protección.....	99
TABLA A1.2. Operaciones de mantenimiento.....	104
TABLA A2.1 Ventanas .....	117

## **ANEJO 2: DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

TABLA A2.2 Puertas.....	117
TABLA A2.3 Materiales.....	124
TABLA A2.4. Vidrios.....	125
TABLA A2.5. Marcos .....	125
TABLA A2.6. Puentes térmicos .....	125

### **ANEJO 3: RESULTADOS**

TABLA A3.1. Refrigeración. Área de laboratorios .....	128
TABLA A3.2. Refrigeración. Sala de control.....	129
TABLA A3.3. Refrigeración. Recepción de mercancías.....	130
TABLA A3.5. Refrigeración. Recepción de mercancías (doble altura).....	132
TABLA A3.6. Refrigeración. Pasillo .....	133
TABLA A3.7. Refrigeración. Recepción .....	134
TABLA A3.8. Refrigeración. Vestíbulo .....	135
TABLA A3.9. Refrigeración. Rack .....	136
TABLA A3.10. Refrigeración. Área de trabajo 5 .....	137
TABLA A3.11. Refrigeración. Área de trabajo 4 .....	138
TABLA A3.12. Refrigeración. Área de trabajo 3 .....	139
TABLA A3.13. Refrigeración. Área de trabajo 2 .....	140
TABLA A3.14. Refrigeración. Aula .....	141
TABLA A3.15. Refrigeración. Sala de descanso .....	142
TABLA A3.17. Refrigeración. Sala de láser (Pl. baja) .....	144
TABLA A3.18. Refrigeración. Sala del láser (Entreplanta) .....	145
TABLA A3.19. Refrigeración. Administración .....	146
TABLA A3.20. Refrigeración. Subdirector.....	147
TABLA A3.21. Refrigeración. Director .....	148
TABLA A3.22. Refrigeración. Secretarías.....	149
TABLA A3.24. Refrigeración. Sala de juntas .....	151
TABLA A3.25. Calefacción. Área de laboratorios .....	152
TABLA A3.26. Calefacción. Sala de control.....	153
TABLA A3.27. Calefacción. Recepción de mercancías.....	154
TABLA A3.29. Calefacción. Recepción de mercancías (doble altura).....	156
TABLA A3.29. Calefacción. Pasillo .....	157
TABLA A3.30 Calefacción. Recepción .....	158
TABLA A3.31. Calefacción. Vestíbulo .....	159
TABLA A3.32. Calefacción. Rack .....	160
TABLA A3.33. Calefacción. Área de trabajo 5.....	161
TABLA A3.34. Calefacción. Área de trabajo 4.....	162
TABLA A3.35. Calefacción. Área de trabajo 3.....	163
TABLA A3.36. Calefacción. Área de trabajo 2.....	164

TABLA A3.37. Calefacción. Aula .....	165
TABLA A3.38. Calefacción. Sala de descanso .....	166
TABLA A3.39. Calefacción. Área de trabajo 1.....	167
TABLA A3.41. Calefacción. Sala del láser (Entreplanta) .....	169
TABLA A3.42. Calefacción. Administración .....	170
TABLA A3.43. Calefacción. Subdirector.....	171
TABLA A3.44. Calefacción. Director .....	172
TABLA A3.45. Calefacción. Secretarías.....	173
TABLA A3.46. Calefacción. Distribuidor .....	174

# CAPÍTULO 1:

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

### 1. OBJETIVOS

La finalidad de este proyecto es describir, calcular y valorar las instalaciones de climatización, ventilación y agua refrigerada necesarias para obtener los parámetros de confort estandarizados en espacios interiores ocupados por personas de manera habitual debido a la contratación, posterior al comienzo de la obra, del láser que se instalará en el edificio y el conocimiento de las especificaciones técnicas del mismo incidiendo en la seguridad del láser e incluyendo una nueva instalación de agua refrigerada. En particular, se trata de un edificio de carácter científico y docente, perteneciente al CLPU y situado en el Parque Científico de Villamayor de la Armuña.

De acuerdo con la reglamentación vigente que le es de aplicación, y con los cálculos que más adelante se exponen, se proyecta la instalación, que será descrita en el presente proyecto y reflejada en los planos que se acompañan, a fin de servir de base para la ejecución de la instalación y su funcionamiento posterior, así como para obtener la correspondiente autorización administrativa para su puesta en funcionamiento

### 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se pretende aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera para la elaboración de un trabajo multidisciplinar de carácter realista enfocado a la elaboración de proyectos en el ámbito profesional.

Las instalaciones a desarrollar abarcan diversos campos de la ingeniería.

Para completar el proyecto se adjuntan una serie de planos básicos para la comprensión y definición, de manera visual, de las instalaciones.

**INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN:** Se pretende conseguir un bienestar térmico estacional en el edificio, así como una calidad suficiente del aire, tanto por cantidad de oxígeno como por ausencia de olores, humos, etc. Para ello se determinan caudales de renovación de aire y se calculan las cargas térmicas de cada estancia, para determinar así tanto la potencia de calefacción como la de refrigeración. También se determina,

obligado por normativa, el coeficiente de transmisión térmica global del edificio. Se selecciona sistema de climatización y equipos adecuados, se dimensiona la red de tuberías y conductos necesarios. En el diseño de esta instalación se tendrá siempre presente la importante disparidad de usos de las diferentes estancias, con variedad de temperaturas de confort y necesidades energéticas, de este tipo de edificios, y la eficiencia energética de la misma, cuidando este último aspecto en todo momento.

### **3. ETAPAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO**

Las etapas seguidas para el desarrollo del presente proyecto son las siguientes:

**ETAPA 1 – DOCUMENTACIÓN:** En esta etapa se recopila información sobre la normativa de aplicación, se adquieren los conocimientos necesarios del sector (bibliografía, manuales,...), se aprende el manejo de los programas de cálculo, etc. En caso de que los programas existentes o conocidos no aporten las soluciones necesarias o esperadas, se construyen programas (Hojas de cálculo) necesarios con la metodología adecuada.

**ETAPA 2 – UBICACIÓN Y ESTUDIO:** Se estudia el entorno y los planos del edificio. Se sitúan los cuartos y huecos necesarios para las instalaciones y se presta especial atención al entorno para ver el mejor modo de proyectar dichas instalaciones.

**ETAPA 3 – DISEÑO Y CÁLCULOS:** Es el cuerpo principal del documento. Se especifica el recorrido y la situación de las instalaciones, el tipo de maquinaria escogida y el método empleado que cumpla con la normativa de aplicación a este proyecto. Se justifican todos estos aspectos en los capítulos de cargas térmicas, cálculo de conductos y tuberías y la solución propuesta, donde se recogen todos los datos y cálculos numéricos y se realizan los planos de las instalaciones.

**ETAPA 4 – ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA:** Se elaboran el Pliego de Condiciones y Presupuesto de las instalaciones. Todos ellos van enfocados a la correcta realización de las obras.

## 4. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El documento del proyecto consta de seis partes claramente diferenciadas, además de cinco anejos que las completan. A continuación se detalla cada una de sus partes:

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN:** Presenta las líneas generales del proyecto, sus fases y objetivos e introduce los conceptos claves para obtener una primera idea de lo que se realiza en este proyecto y se muestra en este documento.

**CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:** En esta parte del documento se describen las instalaciones a diseñar. Se citan ciertas normas, unas de referencia y otras de obligado cumplimiento en base a las cuales se proyecta la instalación del edificio.

**CAPÍTULO 3. CARGAS TÉRMICAS:** Se especifica la metodología de cálculo de las cargas térmicas que justifica todo lo descrito a continuación, así como las tablas resúmenes y una tipo con los resultados de los mismos. En el Anejo 3 se exponen todas las tablas de resultados.

**CAPÍTULO 4. CÁLCULO DE CONDUCTOS Y TUBERÍAS:** Se especifica la metodología de cálculo para los conductos y tuberías, elementos terminales y de la sala de máquinas; como en el anterior capítulo se exponen las tablas resumen de los resultado y alguna tipo. En el Anejo 3 se dan todos los resultados.

**CAPÍTULO 5. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PROPUESTA:** Se especifica, según los resultados anteriormente obtenidos, el tipo de maquinaria escogida, los elementos necesarios y el método empleado que cumpla con la normativa de aplicación a este proyecto.

**CAPÍTULO 6. PRESUPUESTO:** Este documento recoge la valoración de todas las instalaciones, tanto en conjunto como por capítulos de ejecución dando información del coste.

**CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES:** Se señalan las conclusiones del mismo. Así como una percepción personal del proyecto.

**BIBLIOGRAFÍA:** Se adjunta relación de toda la normativa de aplicación a la que se han adecuado las instalaciones.

**ANEJOS:**

ANEJO 1. PLIEGO DE CONDICIONES: Este documento recoge todas las condiciones técnicas que deben seguir las instalaciones, sus materiales y condiciones de diseño. Es un documento enfocado al período de obras, recepción de materiales, etc.

ANEJO 2. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: En este documento se recogen los materiales así como los elementos constructivos de la instalación.

ANEJO 3. RESULTADOS: Aquí vemos desglosados todo los cálculos para las cargas térmicas, conductos, tuberías, elementos terminales así como las hojas de características de los equipos más representativos.

ANEJO 4. MEDICIONES Y PRECIOS UNITARIOS: Este documento se adjunta como complemento al Capítulo 6. Se detallan las mediciones, los precios unitarios y la descripción de los materiales que componen cada unidad de ejecución de obra de las diferentes instalaciones.

ANEJO 5. PLANOS: Se trata del documento gráfico en el que se sintetiza todo lo expuesto en el documento, se plasma el diseño real de las instalaciones sobre la edificación y se describe la ubicación física de cada elemento. Forma parte fundamental del proyecto ya que de ello depende la comprensión, de manera visual, de las instalaciones. Son documento básico para el montaje de las mismas, para futuras actuaciones sobre el edificio para el mantenimiento.



## CAPÍTULO 2:

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y CONDICIONES

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

### 1.1.1. Situación del edificio

El edificio se encuentra en Salamanca, en el Parque Científico de Villamayor de la Armuña, perteneciente a la Universidad, a pocos Km. de la capital.

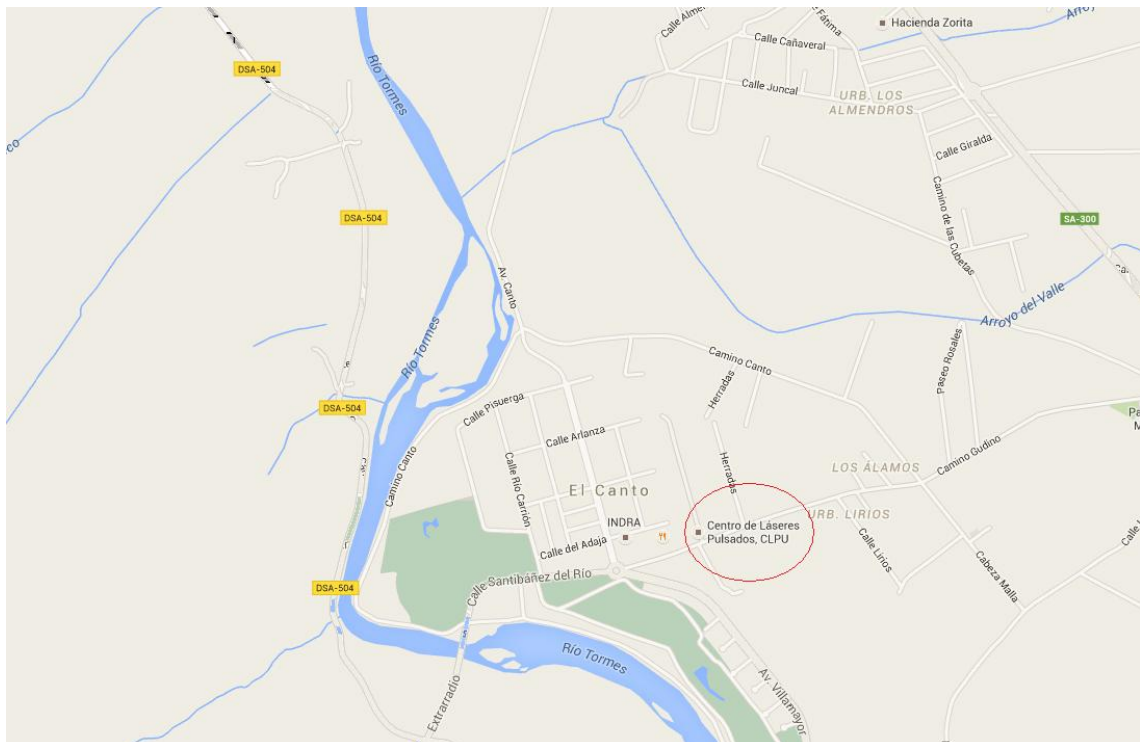


Figura 2.1. Plano de la zona (Fuente: Google Maps)



Figura 2.2. Fotografía del edificio (Fuente: Google)

#### 1.1.2. Uso del edificio

Se trata de una edificación de uso docente destinada a la investigación científica.

#### 1.1.3. Número de plantas y usos de las distintas dependencias

El edificio presenta una forma rectangular alargada. Consta de tres plantas: planta semisótano, baja, primera, y por encima de ellas una planta de cubierta.

La máxima altura de cada planta es la siguiente:

Planta semisótano	3,75 m
Planta baja	2,70 m
Planta primera	2,70 m

En la planta semisótano del edificio se localiza la sala del láser, en la que se emplazan los diferentes láseres (tres en total) para la realización de ensayos; una sala de control para este recinto, el área de laboratorios, un local para recepción de mercancías y una zona de aseos y almacenes.

En la planta baja, se encuentran las áreas de trabajo para el personal de investigación, además de un aula, una sala de descanso, una recepción y un núcleo de aseos. Parte de la superficie de esta planta está ocupada por la sala del láser, puesto que este recinto presenta doble altura.

Por su parte, en la primera planta, se emplaza el área administrativa del edificio, con despachos para el director y el subdirector, sala de juntas, secretarías y administración; y en los dos extremos de la planta se localizan algunos cuartos de instalaciones.

La planta primera presenta una terraza plana en su parte central, donde se emplaza la sala de máquinas de la instalación de climatización, situada en la intemperie.

Los locales climatizados que son objeto de este proyecto están distribuidos en las tres plantas descritas y son los siguientes:

- Planta semisótano: sala del láser, área de laboratorios, sala de control y recepción de mercancías.
- Planta baja: aula, áreas de trabajo 1, 2, 3, 4 y 5, sala de descanso, pasillo, vestíbulo, recepción y sala RAC.
- Planta primera: administración, distribuidor, secretarías, sala de juntas, despacho de director y despacho de subdirector.

#### 1.1.4. Superficies y volúmenes por plantas. Parciales y totales.

Se reflejan a continuación las dimensiones, por plantas, de los locales climatizados:

TABLA 2.1. Superficie y volumen planta semisótano

<b>PLANTA SEMISÓTANO</b>		
<b>LOCAL</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
Sala de láser	557,40	3455,88
Área de laboratorios	519,00	1946,25
Sala de control	16,50	37,95
Recepción de mercancías	21,40	132,68
<b>TOTALES</b>	<b>1114,30</b>	<b>5572,76</b>

TABLA 2.2. Superficie y volumen planta baja

<b>PLANTA BAJA</b>		
<b>LOCAL</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
Aula	72,10	194,67
Área de trabajo 1	34,50	93,15
Área de trabajo 2	71,90	194,13
Área de trabajo 3	63,40	171,18
Área de trabajo 4	63,40	171,18
Área de trabajo 5	61,60	166,32
Sala de descanso	42,70	115,29
Vestíbulo	58,00	156,60
Recepción	21,60	58,32

Pasillo	110,20	297,54
Sala de RAC	2,90	7,83
Sala de láser – Entreplanta	58,00	179,80
<b>TOTALES</b>	<b>660,30</b>	<b>1806,01</b>

TABLA 2.3. Superficie y volumen planta primera

<b>PLANTA PRIMERA</b>		
<b>LOCAL</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
Administración	34,80	93,96
Sala de juntas	26,80	72,36
Distribuidor	50,60	136,62
Secretarias	27,30	73,71
Director	23,00	62,10
Subdirector	20,40	55,08
<b>TOTALES</b>	<b>182,90</b>	<b>493,83</b>

#### 1.1.5. Horario de apertura y cierre del edificio

El tratarse de un edificio docente, perteneciente a la CLPU, su horario de funcionamiento corresponde con el horario lectivo, es decir, de 08:00 a 20:00 horas.

#### 1.1.6. Orientación

El edificio presenta una orientación fundamentalmente a Este y Oeste, produciéndose en esta última orientación el acceso principal del inmueble.

#### 1.1.7. Locales sin climatizar

Quedan excluidos de climatización interior todos aquellos locales que no están normalmente ocupados, tales como cuartos de instalación, almacenes, escaleras y núcleos de aseos.

#### 1.1.8. Descripción de los cerramientos arquitectónicos

Los cerramientos que componen el edificio se describen ampliamente en el Anejo 2 adjunto a este proyecto.

# CAPÍTULO 3:

## CARGAS TÉRMICAS

### 1. CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS

#### 1.1. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Para lograr el bienestar térmico aplicaremos la ITE 1.1.4.1 referente a las condiciones interiores de diseño, por lo que tendremos en cuenta todo lo que especifica la UEN-EN ISO 7730 donde se determinarán las condiciones en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta, debiendo estar a la temperatura interior comprendida entre 22 y 25 °C y la humedad relativa interior entre los valores del 40 al 60%. De esta manera los valores serán:

##### 1.1.1. Temperatura

TABLA 3.1. Temperatura

Temperatura seca verano	25°C (en general)
Temperatura seca verano	22°C (sala de láser, sala de control y sala RAC)
Temperatura seca invierno	22°C

##### 1.1.2. Humedad relativa

TABLA 3.2. Humedad relativa

Humedad relativa verano	50%
Humedad relativa invierno	40-60 %

### 1.1.3. Intervalos de tolerancia sobre temperaturas y humedades

TABLA 3.3. Tolerancia sobre temperaturas y humedades

Temperatura seca	23-25 °C / 21-23 °C (Ver. /Inv.)
Temperatura seca	22 °C ± 0,5 °C (sala de láser)
Humedad relativa	40-60 % / 40-50 % (Ver. /Inv.)

(Fuente ITE 1.1.4.1.1)

### 1.1.4. Velocidad del aire

TABLA 3.4. Velocidad del aire

Velocidad media del aire	0,18 - 0,14 m/seg.
--------------------------	--------------------

(Fuente ITE 1.1.4.1.3)

### 1.1.5. Ventilación

Niveles de renovación de aire según IT 1.1.4.2.3, es decir, un valor mínimo de **20 l/seg/persona** en la sala de láser, laboratorios y áreas de trabajo y **12,5 l/seg/persona** en el resto de locales.

### 1.1.6. Ruidos y vibraciones

Nivel sonoro máximo transmitido en los locales protegidos: según la tabla 2.1 del apartado 2.1.1 del DB HR del CTE.

**Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .**

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Figura 3.1. Tabla 2.1 del DB HR (Fuente CTE)

Vibraciones: se toman medidas pertinentes de acuerdo con el apartado 3.3 del DB HR del CTE.

## 1.2. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

(Fuente DB HE del CTE.)

### 1.2.1. Latitud

40,98°.

### 1.2.2. Altitud

800 metros sobre el nivel del mar.

### 1.2.3. Zona climática

D2.

Zonas climáticas Península Ibérica																		
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
Albacete	D3	677										h < 450			h < 950			h ≥ 950
Alicante/Alacant	B4	7					h < 250					h < 700			h ≥ 700			
Almería	A4	0	h < 100				h < 250	h < 400				h < 800			h ≥ 800			
Ávila	E1	1054														h < 550	h < 850	h ≥ 850
Badajoz	C4	168									h < 400	h < 450			h ≥ 450			
Barcelona	C2	1										h < 250				h < 450	h < 750	h ≥ 750
Bilbao/Bilbo	C1	214											h < 250				h ≥ 250	
Burgos	E1	861															h < 600	h ≥ 600
Cáceres	C4	385									h < 600				h < 1050			h ≥ 1050
Cádiz	A3	0		h < 150				h < 450				h < 600	h < 850			h ≥ 850		
Castellón/Castelló	B3	18						h < 50				h < 500			h < 600	h < 1000		h ≥ 1000
Ceuta	B3	0						h < 50										
Ciudad Real	D3	630									h < 450	h < 500			h ≥ 500			
Córdoba	B4	113					h < 150				h < 550				h ≥ 550			
Coruña, La/ A Coruña	C1	0												h < 200			h ≥ 200	
Cuenca	D2	975													h < 800	h < 1050		h ≥ 1050
Gerona/Girona	D2	143										h < 100				h < 600		h ≥ 600
Granada	C3	754	h < 50				h < 350				h < 600	h < 800			h < 1300			h ≥ 1300
Guadalajara	D3	708													h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Huelva	A4	50	h < 50				h < 150	h < 350				h < 800			h < 800			
Huesca	D2	432									h < 200				h < 400	h < 700		h ≥ 700
Jaén	C4	436					h < 350				h < 750				h < 1250			h ≥ 1250
León	E1	346																h < 1250
Lérida/Lleida	D3	131										h < 100			h < 600			h ≥ 600
Logroño	D2	379										h < 200				h < 700		h ≥ 700
Lugo	D1	412															h < 500	h ≥ 500
Madrid	D3	589										h < 500			h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Málaga	A3	0						h < 300				h < 700			h ≥ 700			
Melilla	A3	130																
Murcia	B3	25						h < 100				h < 550			h ≥ 550			
Orense/Ourense	D2	327										h < 150	h < 300			h < 800		h ≥ 800
Oviedo	D1	214												h < 50			h < 550	h ≥ 550
Palencia	D1	722															h < 800	h ≥ 800
Palma de Mallorca	B3	1						h < 250				h ≥ 250						
Pamplona/Iruña	D1	456											h < 100			h < 300	h < 600	h ≥ 600
Pontevedra	C1	77												h < 350			h ≥ 350	
Salamanca	D2	770														h < 800		h ≥ 800
San Sebastián/Donostia	D1	5															h < 400	h ≥ 400
Santander	C1	1												h < 150			h < 650	h ≥ 650
Segovia	D2	1013														h < 1000		h ≥ 1000
Sevilla	B4	9					h < 200				h ≥ 200							
Soria	E1	984														h < 750	h < 800	h ≥ 800
Tarragona	B3	1						h < 50				h < 500			h ≥ 500			
Teruel	D2	995										h < 450	h < 500			h < 1000		h ≥ 1000
Toledo	C4	445									h < 500				h ≥ 500			
Valencia/València	B3	8						h < 50				h < 500				h < 950		h ≥ 950
Valladolid	D2	704														h < 800		h ≥ 800
Vitoria/Gasteiz	D1	512															h < 500	h ≥ 500
Zamora	D2	617														h < 800		h ≥ 800
Zaragoza	D3	207										h < 200			h < 650			h > 650

Figura 3.2. Tabla B.1 del Apéndice B del DB HE (Fuente CTE)



#### 1.2.4. Temperaturas

TABLA 3.5. Temperaturas estacionales

Temperatura seca verano	29,66°C
Temperatura húmeda verano	19,20°C
Temperatura seca invierno	-4,9°C

(Fuente Norma UNE 100.001)

#### 1.2.5. Nivel percentil

Se establece un 5% (condiciones de confort general).

#### 1.2.6. Oscilaciones máximas

TABLA 3.6. Oscilaciones máximas

Oscilación máxima diaria (OMD)	15,6°C
Oscilación máxima anual (OMA)	38,7°C

(Fuente Norma UNE 100.001)

#### 1.2.7. Coeficientes empleados por orientaciones

Se emplean las siguientes mayoraciones para el cálculo de calefacción:

TABLA 3.7. Orientaciones

Orientación N	20%
Orientación S	0%
Orientación E	10%
Orientación O	10%

(Fuente Norma UNE 100.001)

#### 1.2.8. Coeficientes de intermitencia

Se ha considerado un 5% en el cálculo de calefacción.

### 1.2.9. Intensidad de los vientos predominantes

5,3 m/seg. (Fuente Norma UNE 100.001)

### 1.2.10. Otros

Se ha establecido un coeficiente de seguridad del 10% tanto en refrigeración como en calefacción.

## 1.3. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN DE CALOR DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1.3.1. Transmitancias térmicas

El cálculo de las transmitancias térmicas, U, de los cerramientos se realiza de acuerdo con lo que se especifica en el apéndice E del Documento HE 1 Limitación de demanda energética correspondiente al Documento Básico HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación CTE.

Según el apartado 2.1 de anexo 1 de la citada norma se empleará la fórmula siguiente:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{e_1}{c_1} + \frac{e_2}{c_2} + \dots + \frac{e_n}{c_n} + \frac{1}{h_e}}$$

Donde:

U = transmitancia en W / m<sup>2</sup>K

$\frac{1}{h_i}$  = resistencia térmica superficial interior en m<sup>2</sup>K / W

$\frac{1}{h_e}$  = resistencia térmica superficial exterior en m<sup>2</sup>K / W

$e_n$  = espesor del componente n del cerramiento en m

$c_n$  = conductividad térmica del componente n en W / mK

Los valores de  $\frac{1}{h_i}$  y  $\frac{1}{h_e}$  se obtendrán del Apéndice E citado y los valores de las conductividades térmicas para cada uno de los materiales de la norma UNE EN ISO 10 456:2001 o de documentos reconocidos.

Los valores de transmitancia obtenidos para los cerramientos del edificio se reflejan en el Anejo adjunto.

#### 1.4. ESTIMACIÓN DE LOS VALORES DE INFILTRACIÓN DE AIRE

Para determinar los valores de la infiltración de aire por puertas y ventanas, habitualmente se recurre al método de las rendijas en que:

$$Q_i = (A \times l) \times t \times i$$

Donde:

A = infiltración horaria por metro lineal de rendija:

TABLA 3.8. Infiltración horaria

Ventana doble cristal carpintería metálica	A = 2,5 Kcal/h °C m
Puertas no estancas	A = 40 Kcal/h °C m

l = longitud de rendija (m).

i = índice de infiltración

No obstante, en este proyecto no se han tenido en cuenta los valores de infiltración obtenidos de esta forma, considerándolos despreciables frente a otras cargas.

#### 1.5. CAUDALES DE AIRE INTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

Para determinar el caudal necesario de ventilación según indica la IT 1.1.4.2.3, utilizaremos los valores dados en la tabla 1.4.2.1 de dicho apartado, teniendo en cuenta que la categoría de calidad del aire interior es:

IDA 1, en la sala de láser, laboratorios y áreas de trabajo.

IDA 2, en el resto de locales.

La diferencia entre el caudal de ventilación necesario así obtenido y el caudal de infiltraciones a través de las puertas y ventanas determina el caudal de aire exterior que será necesario introducir en el local. La carga térmica sensible producida por este aire exterior se evalúa según:

$$Q = 0,3 \times V \times (T_{ext} - T_{int})$$

Donde:

Q = carga térmica sensible debida al aire exterior en Kcal/h

V = caudal de aire exterior en m<sup>3</sup>/h

0,3 = Densidad del aire por calor específico del mismo transformado a las unidades correspondientes.

Esta carga térmica se descompone en dos partes: debido al factor bypass de la batería se supone que una parte del aire tratado no sufre ninguna modificación en sus condiciones al pasar por la batería y constituye carga en el local, y el resto del aire (que sí es afectado por la batería) constituye una carga del equipo acondicionador de aire y no del local.

Carga térmica sensible al aire exterior del local:

$$Q = 0,3 \times V \times (T_{ext} - T_{int}) \times FactorBypass$$

Carga térmica sensible del aire exterior en el equipo climatizador:

$$Q = 0,3 \times V \times (T_{ext} - T_{int}) \times (1 - FactorBypass)$$

Se toma para el cálculo un factor de bypass de 0,2.

## 1.6. CARGAS TÉRMICAS CON DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO

A lo largo de todo este proyecto se trabaja con los valores de las magnitudes:

- Temperatura seca
- Temperatura húmeda
- Humedad relativa
- Temperatura de rocío
- Humedad específica

Estas cinco variables están relacionadas de manera que conociendo dos cualesquiera de ellas es posible obtener el valor de las otras tres por medio del ábaco psicrométrico o de las siguientes fórmulas:

$$P_{ws} = e^{(14,2928 - \frac{5291}{T})}$$

Donde:

$P_{ws}$  = presión de saturación del vapor de agua en bar.

T = temperatura en K

$$W = 0,622 \times (HR \times \frac{P_{ws}}{(P - HR \times P_{ws})})$$

Donde:

W = humedad específica en kilogramos de agua por kilogramos de aire seco

HR = humedad relativa en tanto por uno

P = presión al nivel del mar en bar (1,01325)

$$h = C_{pa} \times T + W \times (L_o + C_{pw} \times T)$$

Donde:

h = entalpía del aire en kJ/kg

$C_{pa}$  = capacidad calorífica específica del aire seco (1,006 kJ/kg°C)

T = temperatura en °C

W = humedad específica en kilogramos de agua por kilogramos de aire seco

$L_o$  = calor latente de vaporización del agua a 0°C (2500,6 kJ/kg)

$C_{pw}$  = capacidad calorífica específica del vapor de agua (1,805 kJ/kg°C)

Puesto que las temperaturas seca y húmeda y su variación en función de la hora y mes de cálculo vienen dados por la norma UNE 100-014-84, a partir de estas dos magnitudes es posible determinar todas las demás condiciones psicrométricas del aire.

Cálculo de cargas térmicas.

Las cargas térmicas se calcularán local a local teniendo siempre en cuenta la carga térmica sensible y la carga térmica latente, procedimientos que pasaremos a describir

en los apartados siguientes, partiendo siempre de los datos que se reflejan en capítulos anteriores y cuyos resultados se presentan para cada local en los listados del Anejo 3.

Cálculo de la carga sensible.

La carga sensible es aquella que puede ser medida por una variación de la temperatura seca del local. Se compone de cargas térmicas por radiación solar a través de cristales, por transmisión y radiación a través de muros y techos exteriores, por transmisión a través de todos los demás cerramientos (excepto muros y techos), por infiltraciones, por iluminación, por ocupantes, por ventilación, equipos, etc.

#### 1.6.1. Iluminación

La carga de iluminación se calcula como:

$$Q = 0,86 \times N \times S \times F_{alm} \times A \times F_s$$

Donde:

Factor de transformación de W a cal = 0.86

Q = carga térmica debida a iluminación, en Kcal/h

N = nivel de iluminación. Potencia de iluminación instalada por m<sup>2</sup> de superficie. Se expresa en W/m<sup>2</sup>.

S = superficie del local en m<sup>2</sup>.

$F_{alm}$  = factor de almacenamiento. Tiene en cuenta que la carga térmica debida a la iluminación es inferior a la ganancia instantánea de calor, porque se produce almacenamiento del mismo en suelos, paredes, muebles, etc. Este factor de almacenamiento depende del número de horas que esté en funcionamiento el alumbrado, del número de horas que esté en funcionamiento la instalación de aire acondicionado, del peso de la construcción por m<sup>2</sup> de superficie de local (calculado de la misma forma que para los factores de almacenamiento de la radiación solar), del tipo de instalación del alumbrado y del número de horas transcurridas desde el encendido de las luces.

A = factor que tiene en cuenta el tipo de iluminación:

TABLA 3.9. Factor iluminación

Incandescente	1,00
Fluorescente con reactancias incorporadas	1,25, por las reactancias de los fluorescentes
Fluorescente con reactancias centralizadas	1,00 para todos los locales
	1,25 potencia total de iluminación del edificio, para el local en que se encuentren centralizadas las reactancias

$F_s$  = factor de simultaneidad si no está toda la potencia de iluminación funcionando a la vez.

#### 1.6.2. Radiación solar

Radiación a través de cristales.

La carga térmica debida a la radiación solar a través de una ventana cualesquiera se calcula como:

$$Q = K_{con} \times K_{alt} \times K_{roc} \times K_{per} \times K_{mar} \times (S_{som} \times R_{norte} \times F_{norte} + S_{sol} \times R_{ori} \times F_{ori})$$

Donde:

Q = carga térmica en Kcal/h

$K_{con}$  = factor de contaminación el cual tiene en cuenta la atenuación de la radiación solar debida a la turbiedad de la atmósfera.

$K_{alt}$  = factor de altitud que tiene en cuenta la atenuación de radiación solar debida a la altitud de la población de la obra, en este caso 50m. Su valor viene dado por:

$$K_{alt} = 1 + 0,007 \times \frac{altitud}{300}$$

$K_{roc}$  = factor de rocío. Corrección por punto de rocío diferente de 19,5 °C. Su valor viene dado por:

$$K_{roc} = 1 - 0,14 \times \frac{(T_{roc} - 19,5)}{10}$$

( $T_{roc}$  = temperatura de rocío en hora y mes de cálculo).

$K_{per}$  = factor de persiana, toma en consideración el cambio de radiación a través del vidrio sencillo de 3mm de espesor, por la utilización de distinto tipo de vidrio, persianas, cortinas, etc.

$K_{mar}$  = factor de marco. Vale 1,17 en caso de que la ventana no tenga ningún tipo de marco o marco metálico, y 1 en los demás casos.

$S_{som}$  = superficie de ventana que queda en sombra a la hora y mes de cálculo:

$$S_{som} = a \times H \times R + b \times L \times R - a \times b \times R^2$$

Donde:

$a = \text{tg}(\phi)$ , siendo  $\phi$  el acimut del sol a la hora y mes de cálculo.

$H$  = altura de la ventana en m.

$R$  = retranqueo de la ventana en m.

$b = \text{tg}(\phi)/\cos(\theta)$ , siendo  $\theta$  la altura solar a la hora y mes de cálculo.

$L$  = longitud de la ventana en m.

$R_{norte}$  = radiación solar a través del vidrio sencillo de 3mm de espesor, para la hora y mes de cálculo y para la orientación norte. Se obtiene de tablas.

$F_{norte}$  = factor de almacenamiento para orientación norte. El factor de almacenamiento tiene en cuenta que la carga real de refrigeración es inferior a la ganancia instantánea de calor por aportaciones solares a través de vidrio, debido al almacenamiento de calor en tabiques, forjados, etc. El factor de almacenamiento depende del tiempo de funcionamiento de la instalación al cabo del día, del peso de la construcción por  $\text{m}^2$ , de la orientación de la ventana y de la hora en el momento de cálculo. Para calcular el peso por  $\text{m}^2$  tomamos las densidades de la NBE-CT-79 y aplicaremos la formula:

$\text{Peso (kg/m}^2\text{)} = ((\text{Peso muros ext.}) + 1/2(\text{Peso de tabiques+suelo+techo})/(\text{superficie suelo})$

$S_{sol}$  = superficie de ventana al sol a la hora y mes de cálculo.

$R_{ori}$  = radiación solar a través de vidrio sencillo de 3mm de espesor, para la hora y mes de cálculo y para la orientación de la ventana.

$F_{ori}$  = factor de almacenamiento para la orientación de la ventana.

### 1.6.3. Diferencia equivalente de temperatura

En los muros y techos exteriores se evalúa conjuntamente la transferencia de calor por conducción, convección y radiación. Para ello se utiliza el método de diferencia de temperaturas que produciría por conducción y convección solamente la misma



aportación de calor que ocasiona la diferencia de temperaturas real entre el exterior y el interior del local, y la radiación solar incidente.

Para la determinación de la diferencia equivalente de temperaturas se utiliza el método del Manual de Aire Acondicionado de Carrier. La determinación de la diferencia equivalente de temperatura se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta T_{eq} = a + \Delta T_{es} + b \times \frac{R_s}{R_m} \times (\Delta T_{em} - \Delta T_{es})$$

Donde:

$\Delta T_{eq}$  = diferencia equivalente de temperatura

a = factor de corrección para tener en cuenta:

- Una diferencia de temperatura interior-exterior distinta de 10°C, tomando la temperatura exterior a las 15 horas del mes de cálculo.
- Una variación diurna de temperatura seca distinta de 15°C.

$\Delta T_{es}$  = diferencia equivalente de temperatura para el cerramiento en sombra, a la hora de cálculo. Depende del peso por m<sup>2</sup> de cerramiento.

b = factor que considera el color de los muros exteriores:

- b = 1,00 si color oscuro
- b = 0,78 si color medio
- b = 0,55 si color claro

$R_s$  = radiación solar máxima para el mes de cálculo a través de la superficie acristalada vertical (para la orientación que tenga) u horizontal, y para la latitud de la población en cuestión.

$R_m$  = radiación solar máxima para el mes de Julio a través de la superficie acristalada vertical (para la orientación que tenga) u horizontal, y para una latitud de 40 °N.

$\Delta T_{em}$  = diferencia equivalente de temperatura para el cerramiento al sol, a la hora de cálculo. Depende del peso por m<sup>2</sup> del cerramiento.

Una vez determinado el valor de la diferencia equivalente de temperaturas, la carga máxima debida al muro o techo se calcula como:

$$Q = S \times K \times \Delta T_{eq}$$

Donde:

Q = carga térmica a través del muro o techo exterior en Kcal/h.

S = superficie del cerramiento en m<sup>2</sup>.

K = coeficiente de transmisión de calor del cerramiento en Kcal/h °C m<sup>2</sup>.

Transmisión excepto en muros y techos exteriores.

La carga térmica en estos cerramientos (tabiques, forjados, ventanas...) la calculamos por:

$$Q = S \times K \times \Delta T \times \Delta I_o$$

Donde:

Q = carga térmica en Kcal/h.

S = superficie del cerramiento en m<sup>2</sup>.

K = coeficiente de transmisión de calor del cerramiento en Kcal/h °C m<sup>2</sup>.

$\Delta T$  = diferencia de temperaturas entre ambos lados del cerramiento.

$\Delta I_o$  = incrementos por orientación (sólo para invierno –calefacción-).

#### 1.6.4. Cargas internas

##### 1.6.4.1. Aportación por personas

La carga térmica sensible debida al metabolismo de los ocupantes se calculará en función del tipo de actividad física que estos realicen y de la temperatura interior del local, tomando según la UNE-EN ISO 7730 el valor del metabolismo medio de una persona y multiplicando por el número de ellas que ocupen el local a la hora de cálculo.

$$Q = 0,86 \times N_{max} \times \frac{\text{PorcentajeOcup(hora)}}{100} \times Q_{perSen}$$

Donde:

Q = carga térmica sensible debido a ocupantes en Kcal/h.

$N_{max}$  = número máximo de ocupantes del local.

PorcentajeOcup (hora) = porcentaje de ocupación del local según la distribución horaria elegida.

$Q_{perSen}$  = carga sensible por persona según la temperatura.

#### 1.6.5. Aportación por intermitencia.

Se ha considerado un **5%** en el cálculo de calefacción.

#### 1.6.6. Mayoraciones por pérdidas en ventiladores y conductos

Se tiene en cuenta en el cálculo para cada unidad autónoma la aportación térmica del ventilador del equipo en función de la potencia eléctrica del motor, así como un gradiente de 0,5 °C de pérdidas de calor en el aire transportado a través de los conductos.

#### 1.6.7. Resumen de las potencias frigoríficas y caloríficas

Con el método de cálculo de cargas descrito, se han obtenido los resultados adjuntos en el Anejo 3 de este proyecto. En dicho Anejo se pueden observar también las tablas resumen de las potencias obtenidas para cada uno de estos locales.

##### 1.6.7.1. Resultados cálculo de los recintos

A continuación exponemos una tabla tipo para el resultado del cálculo en cada recinto. En el Anejo 2, encontramos los datos arquitectónicos y técnicos de los materiales para hallar estas tablas además delo expuesto anteriormente. Para el cálculo utilizamos el programa HAP de Carrier:

## Semisótano

TABLA 3.10. Refrigeración. Área de laboratorios (Tabla ejemplo o tipo)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Área de Laboratorios (Área de Laboratorios)		Todo agrupado					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 27.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre						C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	156.5	0.35	705	Intermedio	22.9		-116.22
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	5.5	0.46	48	26.0			2.48
Pared interior	60.4	0.18	887	22.4			-27.71
Pared interior	107.8	0.30	2426	22.0			-96.42
Pared interior	21.2	1.63	538	22.6			-83.99
Pared interior	11.9	2.56	720	22.7			-70.91
Forjado	23.2	0.62	270	22.9			-30.12
Total estructural							-422.88
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Ligero en banco de taller	25	154.28	59.76		3857.00		1494.08
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	10380.02	1.10					11418.02
Instalaciones y otras cargas							12000.00
Cargas interiores					3857.00		24912.10
Cargas interiores totales							28769.10
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		734.68
Mayoración de cargas					10.0 %	385.70	2448.92
FACTOR CALOR SENSIBLE :		0.87	Cargas internas totales			4242.70	27672.82
Potencia térmica interna total							31915.52
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1800.0						-103.07	1374.30
Mayoración de cargas					10.0 %	0.00	137.43
Cargas de ventilación					-103.07		1511.73
Potencia térmica de ventilación total							1408.66
Potencia térmica					4139.63		29184.55
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 519.0 m²		64.2 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 33324.2 W			

### 1.6.7.2. Resumen de los resultados del cálculo de los recintos

#### Refrigeración

TABLA 3.11. Resumen refrigeración

Conjunto: Todo agrupado												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural(W)	Sensible interior(W)	Total interior(W)	Sensible(W)	Total(W)	Caudal(m³/h)	Sensible(W)	Carga total(W)	Por superficie(W/m²)	Sensible(W)	Total(W)
Area de Laboratorios	Semisotano	-422.88	24912.10	28769.10	27672.82	31915.52	1800.00	1511.73	1408.66	64.21	29184.55	33324.18
Sala de Control	Semisotano	34.56	3479.84	3585.02	3971.27	4086.97	144.00	249.81	437.20	274.07	4221.08	4524.16
Recepción de mercancías	Semisotano	-217.13	1970.55	3121.27	1981.36	3247.15	180.00	151.17	140.87	158.22	2132.53	3388.02
Sala del Láser (Pl. Semisótano)	Semisotano	323.71	113916.76	117290.43	129091.74	132802.77	1800.00	3122.61	5464.99	248.06	132214.35	138267.76
Recepción mercancías (doble altura)	Planta 1	-312.06	0.00	0.00	-312.06	-312.06	0.00	0.00	0.00	-10.81	-312.06	-312.06
Pasillo	Planta 1	2683.51	2561.43	2691.93	5926.78	6070.33	135.00	163.64	65.91	55.70	6090.42	6136.24
Recepción	Planta 1	-64.87	2136.40	2353.90	2340.83	2580.08	135.00	113.38	105.65	124.47	2454.21	2685.73
Vestíbulo	Planta 1	-91.77	1599.64	2034.64	1703.90	2182.40	270.00	226.76	211.30	41.26	1930.65	2393.69
Rack	Planta 1	20.37	1042.00	1042.00	1200.48	1200.48	21.00	36.43	63.76	439.80	1236.91	1264.24
Area de Trabajo 5	Planta 1	1069.56	3089.62	4471.70	4699.87	6220.16	864.00	880.27	685.97	112.05	5580.15	6906.13
Area de Trabajo 4	Planta 1	1069.29	3128.40	4510.48	4743.39	6263.68	864.00	880.27	685.97	109.60	5623.67	6949.65
Area de Trabajo 3	Planta 1	1071.94	3128.40	4510.48	4746.38	6266.67	864.00	880.27	685.97	109.64	5626.66	6952.64
Area de Trabajo 2	Planta 1	481.14	4379.59	6339.03	5492.62	7648.01	1152.00	967.51	901.54	118.85	6460.13	8549.55
Aula	Planta 1	472.88	4537.34	6712.34	5661.54	8054.04	2250.00	1889.66	1760.82	136.11	7551.20	9814.87
Sala de Descanso	Planta 1	375.23	2796.97	3666.97	3584.59	4541.59	900.00	755.86	704.33	122.81	4340.45	5245.92
Area de Trabajo 1	Planta 1	124.74	2266.36	3359.76	2701.94	3904.68	720.00	733.56	571.64	129.59	3435.50	4476.32
Sala del Láser (Pl. Baja)	Planta 1	1758.62	0.00	0.00	1987.24	1987.24	0.00	0.00	0.00	3.24	1987.24	1987.24
Sala del Láser - Entreplanta	Planta 1	198.63	2077.79	2418.06	2572.35	2946.65	0.00	0.00	0.00	50.80	2572.35	2946.65
Administración	Planta 2	168.70	2397.53	2977.53	2899.84	3537.84	360.00	371.94	171.52	106.48	3271.78	3709.37
Subdirector	Planta 2	204.53	904.94	1122.44	1253.71	1492.96	135.00	62.64	66.04	76.37	1316.35	1559.00
Director	Planta 2	915.43	960.83	1178.33	2120.18	2359.43	135.00	137.54	107.18	107.35	2257.72	2466.61
Secretarías	Planta 2	751.88	1415.33	1705.33	2448.95	2767.95	180.00	147.84	35.07	102.82	2596.79	2803.02
Distribuidor	Planta 2	339.64	1315.75	1489.75	1870.59	2061.99	180.00	83.52	88.06	42.51	1954.10	2150.04
Sala de Juntas	Planta 2	407.50	1616.33	2051.33	2286.93	2765.43	450.00	377.93	352.16	116.52	2664.86	3117.59
Total							13539.0					
Carga total simultánea												258068.3

## Calefacción

TABLA 3.12. Resumen calefacción

Conjunto: Todo agrupado						
Recinto	Planta	Carga interna sensible(W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal(m³/h)	Carga total(W)	Por superficie(W/m²)	Total(W)
Area de Laboratorios	Semisotano	7499.79	1800.00	14444.28	42.28	21944.07
Sala de Control	Semisotano	123.66	144.00	1155.54	77.49	1279.20
Recepción de mercancías	Semisotano	282.43	180.00	1444.43	80.64	1726.85
Sala del Láser (Pl. Semisótano)	Semisotano	4832.44	1800.00	14444.28	34.58	19276.72
Recepción mercancías (doble altura)	Planta 1	1478.27	0.00	0.00	51.20	1478.27
Pasillo	Planta 1	6611.16	135.00	1083.32	69.85	7694.48
Recepción	Planta 1	421.13	135.00	1083.32	69.72	1504.46
Vestíbulo	Planta 1	1110.80	270.00	2166.64	56.50	3277.44
Rack	Planta 1	133.35	21.00	187.31	111.55	320.66
Area de Trabajo 5	Planta 1	3401.39	864.00	6933.25	167.68	10334.65
Area de Trabajo 4	Planta 1	3413.24	864.00	6933.25	163.16	10346.50
Area de Trabajo 3	Planta 1	3424.72	864.00	6933.25	163.35	10357.97
Area de Trabajo 2	Planta 1	2740.74	1152.00	9244.34	166.61	11985.08
Aula	Planta 1	2801.60	2250.00	18055.35	289.25	20856.95
Sala de Descanso	Planta 1	1328.95	900.00	7222.14	200.18	8551.09
Area de Trabajo 1	Planta 1	1443.59	720.00	5777.71	209.06	7221.30
Sala del Láser (Pl. Baja)	Planta 1	14964.46	0.00	0.00	24.36	14964.46
Sala del Láser - Entreplanta	Planta 1	3520.28	0.00	0.00	60.68	3520.28
Administración	Planta 2	1303.86	360.00	2888.86	120.36	4192.72
Subdirector	Planta 2	791.41	135.00	1083.32	91.84	1874.73
Director	Planta 2	2069.53	135.00	1083.32	137.21	3152.85
Secretarías	Planta 2	2281.84	180.00	1444.43	136.69	3726.27
Distribuidor	Planta 2	1158.57	180.00	1444.43	51.47	2603.00
Sala de Juntas	Planta 2	1444.08	450.00	3611.07	188.94	5055.15
<b>Total</b>			<b>13539.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>177245.1</b>

### 1.6.8. Resumen de los resultados para conjuntos de recintos

TABLA 3.13. Resumen potencia total

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie(W/m²)	Potencia total(W)
Todo agrupado	82.2	258068.3

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie(W/m²)	Potencia total(W)
Todo agrupado	56.5	177245.1

## Resultados de cargas térmicas en locales – Resumen

TABLA 3.14. Resumen cargas térmicas

LOCAL	UDS.	SUP. (m²)	OCUP. (pers.)	LUCES (w)	OTRAS CARGAS (w)	CAUDAL VENTILACIÓN (m³/h)	CARGA FRIGORÍFICA SENSIBLE (W)	CARGA FRIGORÍFICA TOTAL (W)	CARGA CALORÍFICA (W)
<i>Planta Semisótano</i>									
Recepción de mercancías	1	21,40	4	428	1.000	180	2.070	3.325	5.443
Sala de Láser	1	557,40	25	11.148	100.000	1.800	134.341	140.394	37.825
Sala de Control	1	16,50	2	330	3.000	144	4.356	4.659	2.140
Area de Laboratorios	1	519,00	25	10.380	12.000	1.800	29.230	33.439	25.365
<i>Subtotal</i>		1.114,30							
<i>Planta Baja</i>									
Sala de Láser - Entreplanta	1	58,00	5	1.160	500	0	2.572	2.947	3.520
Aula	1	72,10	50	1.442	300	2.250	5.669	8.062	3.337
Sala de Descanso	1	42,70	20	854	1.000	900	3.601	4.558	1.702
Area de Trabajo 1	1	34,50	10	690	1.500	720	2.706	3.909	1.740
Area de Trabajo 2	1	71,90	16	1.438	3.000	1.152	5.502	7.657	3.365
Area de Trabajo 3	1	63,40	12	1.268	2.000	864	4.746	6.267	3.425
Area de Trabajo 4	1	63,40	12	1.268	2.000	864	4.743	6.264	3.413
Area de Trabajo 5	1	61,60	12	1.232	2.000	864	4.700	6.220	3.401
Recepción	1	21,60	3	432	1.500	135	2.362	2.602	511
Rac	1	2,90	0	58	1.000	0	1.201	1.265	400
Vestibulo	1	58,00	6	1.160	0	270	1.704	2.182	1.111
Pasillo	1	110,20	3	2.204	0	135	5.942	6.086	7.502
<i>Subtotal</i>		1.774,60							
<i>Planta Primera</i>									
Administración	1	34,80	8	630	1.200	360	2.901	3.539	1.328
Sala de Juntas	1	26,80	10	315	500	450	2.287	2.765	1.444
Distribuidor	1	50,60	4	595	0	180	1.871	2.062	1.159
Secretarías	1	27,30	4	265	600	180	2.449	2.768	2.282
Director	1	23,00	3	210	300	135	2.120	2.359	2.070
Subdirector	1	20,40	3	210	300	135	1.254	1.493	791
<i>Subtotal</i>		182,90							
<i>Aire primario</i>									
Aire primario	1	785,20				9.594	8.673	7.199	76.988
<i>Subtotal</i>		785,20							

### 1.6.9. Potencia térmica

#### 1.6.9.1. De cálculo

El cálculo de refrigeración se realiza para carga punta y se calcula la carga máxima simultánea de cada zona del edificio. Debido a que los factores que contribuyen a la carga no alcanzan su máximo simultáneamente, se realiza el cálculo de la carga térmica para varias horas y varios meses distintos, con objeto de determinar con exactitud la carga máxima simultánea en cada zona.

#### 1.6.9.2. Coeficiente de simultaneidad de la instalación

Como la instalación proyectada se basa en el funcionamiento de equipos autónomos para cada uno de los locales o zonas y en la mayoría de los casos existe una sola máquina por local, se considera una **simultaneidad 1** para la instalación.

#### 1.6.9.3. Simultánea

Por tanto, la potencia simultánea coincide con la potencia de cálculo.

#### 1.6.9.4. Generadores

Se seleccionan equipos de potencia superior a la obtenida por cálculo para cada uno de los locales o zonas del proyecto.

A modo de resumen, los resultados obtenidos son los siguientes:

TABLA 3.15. Resumen resultados refrigeración

REFRIGERACIÓN	
Carga simultánea de refrigeración (ambiental)	258.068 W
Potencia adicional en refrigeración láseres	83.200 W
Coeficiente de seguridad refrigeración láseres	15%
Potencia resultante refrigeración láseres	95.680 W
Carga térmica total en frío	353.748 W
Pérdidas de calor en conducciones	5%
Coeficiente de mayoración por intermitencia	5%
Total de potencia necesaria en refrigeración	390.007 W

TABLA 3.16. Resumen resultados calefacción

CALEFACCIÓN	
Carga simultánea de calefacción	177.245 W
Pérdidas de calor en conducciones	5%
Coeficiente de mayoración por intermitencia	5%
Total de potencia necesaria para calefacción	195.413 W



De esta forma, los generadores seleccionados son los siguientes:

TABLA 3.17. Generadores seleccionados

MODELO	UNIDADES	CAPACIDAD FRIGORÍFICA (W)	CAPACIDAD CALORÍFICA (W)	EER o COP	ESEER
NECS-ST / SL 0904	2	211000	---	2,42	4,08
UTC MGK TopTwin 260	1	---	260.000	---	---

EER: Ratio de Eficiencia Energética

ESEER: Ratio Europeo de Eficiencia Energética Estacional, depende de la estacionalidad.

Ambas nos las da el fabricante y tiene en cuenta el ratio entre potencia frigorífica entre potencia eléctrica absorbida.

# CAPÍTULO 4:

## CÁLCULOS CONDUCTOS Y TUBERÍAS

### 1. CALCULO DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

#### 1.1. CÁLCULO DE LAS REDES DE TUBERÍAS

##### 1.1.1. Características del fluido: densidad, composición, viscosidad, etc.

Para la instalación de refrigeración aire-agua, el fluido empleado es el agua y sus principales características tomadas a una temperatura estándar de 20 °C son:

TABLA 4.1. Propiedades agua

Temperatura	$T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
Peso específico	$P = 9.789\text{ (N/m}^3\text{)}$
Densidad	$\rho = 998,2\text{ (Kg/m}^3\text{)}$
Viscosidad	$\mu = 1,005\text{ (Kg/m s)}$
Viscosidad cinemática	$\mu_c = 00,001007\text{ (m}^2\text{/s)}$
Tensión superficial	$\tau = 0,0736$
Carga de presión de vapor	$p_v/\lambda = 0,25\text{ (m)}$
Módulo de elasticidad volumétrica	$K = 220 * 10^7\text{ (N/m}^2\text{)}$

##### 1.1.2. Parámetros de diseño

La red de tuberías de agua se calcula con un criterio de pérdidas de carga inferiores a 40 mm.c.a. por metro lineal de tubo y velocidades del fluido por debajo de 1,50 m/seg.

##### 1.1.3. Válvulas

Las válvulas serán adecuadas a la tubería que vayan asociadas, tendrán por lo general uniones roscadas (hasta 2 ½") y embridadas (para diámetros mayores) y habrá diferentes tipos de cierre en función del uso que vayan a tener.

#### 1.1.4. Distribución

Las tuberías de agua discurren en parte por el exterior porque todo el sistema se encuentra a la intemperie, tanto las enfriadoras como las unidades de tratamiento de aire.

En su recorrido por el interior de las plantas, discurren por los huecos de los falsos techos.

#### 1.1.5. Ejemplo de cálculo

##### **Circuito primario**

Cálculo hidráulico de tuberías de climatización

Tipo de tubería ( $f=0,029$  acero;  $f=0,024$  cobre)

Factor de fricción = 0,029

Salto térmico: 5º frío 10º calor

TRAMO	LONG. (m)	POT. (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	D.R. (")	D.N. (")	VELOC. (m/s)	P. CARGA (mm.c.a./m)	P. CARGA (mm.c.a.)
<i>Circuito frío</i>								
Impulsión enfriadora	1	182.304	36.461	4,85	4	1,25	22,73	22,73
<i>Circuito calor</i>								
Impulsión roof-top térmico	1	224.640	22.464	3,81	3	1,37	36,36	36,36

En el Anejo 3 se disponen el resto de cálculos.

## 1.2. CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

### 1.2.1. Características del fluido: densidad, composición, viscosidad, etc.

El fluido transportado es el aire. Su composición en estado seco es:

TABLA 4.2. Composición aire seco

NITRÓGENO	78,08%
OXÍGENO	20,95%
ARGÓN	0,93%
Conteniendo también CO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , etc.	

La densidad del aire seco, a 1 atm y 20 °C, es de 1,2 Kg/m<sup>3</sup> y su calor específico es 0,239 Kcal/Kg °C.

### 1.2.2. Parámetros de diseño

Se emplean conductos de chapa de acero galvanizada y fibra de vidrio para la distribución de aire tratado.

Para el dimensionamiento de los diferentes tramos de la red de conductos establecida se ha utilizado el método de pérdida de carga constante.

Se desechan, por lo general, conductos con una relación mayor de 3 a 1 entre las dimensiones de anchura y altura.

### 1.2.3. Elementos de regulación

Todos los elementos de difusión de aire tratado disponen de componentes de regulación de caudal para el ajuste de las condiciones reales a los valores teóricos obtenidos del cálculo de conductos de aire.

En la llegada de aire primario a la aspiración del ventilador de las unidades fan-coil se disponen compuertas de regulación de caudal constante, para ajustar el caudal introducido en cada recinto a los valores obtenidos del cálculo.

#### 1.2.4. Distribución

Entre la embocadura de las secciones de las unidades de tratamiento de aire y los conductos generales de impulsión y retorno se interpondrá una lona antivibratoria para mitigar la transmisión de vibraciones desde los ventiladores a los conductos.

La distribución propuesta se refleja en los planos de planta de este proyecto así como el dimensionamiento de cada uno de los tramos.

En el Anejo 3 de este proyecto se adjuntan hojas de dimensionamiento de los diferentes tramos de conductos distinguiendo entre las diferentes zonas del edificio.

#### 1.2.5. Ejemplo de cálculo

##### Sala del láser

Climatizador CL-01A

Material del conducto 1  
 $f = 0,900$   $V_{ini} = 7,94$   $Per_{dir} = 1$   $V_{dir} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 60,5$   $Per_{tot} = 12,69$   $Per_{lineal} = 0,1$

##### Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	6	24434	0,1	918,61	900	950	7,94	
2	2,5	14660	0,1	758,66	700	750	7,76	
3	7	9774	0,1	651,80	600	600	7,54	
3	3,5	9774	0,1	651,80	500	800	6,79	
4	23	4887	0,1	502,79	450	450	6,70	Difusor rectangular DF-47 tamaño 23

##### Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	5	21991	0,1	883,08	900	900	7,54	
2	3	13194	0,1	729,31	700	750	6,98	
3	7	8796	0,1	626,57	600	600	6,79	
3	8	8796	0,1	626,57	550	700	6,35	
4	12	4398	0,1	483,32	450	450	6,03	
4	9	4398	0,1	483,32	450	550	4,94	Rejilla retícula 22-5 1300x500 mm

$L_{eq-princ}$  = Longitud equivalente principal

Per = Perdida de carga

V= velocidad del aire

f = rugosidad o factor de fricción del material

## Cálculo diámetros tubería de gas

TABLA 4.3. Diámetro tuberías de gas

Consumo	Coeficiente simultaneidad	Potencia total (Kcal/h)	PCS	Caudal max. (Nm3/h)
<u>Planta cubierta</u>				
Caldera MGK 130	1	112.320	10.000	11,23
Roof-top MGK 260	1	223.600	10.000	22,36
TOTAL	1	223.600		22,36

PCS: Poder Calorífico Superior

TRAMO	Pini - Pfinal adoptada (mmca)	L real (m)	Leq (m)	Q (m3N/h)	DIÁMETRO (mm)	DIÁMETRO ADOPTADO	Pa-Pb real (mmca)	DIÁMETRO COMERCIAL	Pinicial (mmca)	Pfinal (mmca)
A-B	5	1,5	1,8	22,36	30,524	53,1	0,336	MDPE 63 2"	250	250
B-Roof top térmico	15	72	98,4	22,36	53,909	53,1	16,134	MDPE 63 2"	250	234
								Tramo más desfavorable		16 mmca

TRAMO	Pini (bar)	L real (m)	Leq (m)	Q (m3N/h)	DIÁMETRO ADOPTADO (mm)	Pfinal (bar)	DIÁMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD GAS (m/seg)
<i>Baja presión</i>								
A-B	0,025	1,5	1,8	22,36	53,1	0,025	2"	2,9
B-Roof top térmico	0,025	72	98,4	22,36	53,1	0,023	2"	2,9

### 1.3. CÁLCULO DE ELEMENTOS TERMINALES

#### 1.3.1. Unidades de tratamiento de aire

Se seleccionan unidades de tratamiento de aire capaces de proporcionar al aire introducido en el local la energía suficiente para vencer las cargas térmicas producidas en su interior.

Los saltos térmicos del agua en las baterías son:

$$\Delta T_{frío} = 7 - 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{calor} = 60 - 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

**Sala de láser – UTA CL-01x**

Carga frigorífica total = 140.394 W

Carga frigorífica sensible = 131.219 W

Carga calorífica = 37.825 W

Condiciones aire retorno:

$$T_s = 22 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

HR = 50%

Caudal aire exterior = 1.800 m<sup>3</sup>/h

Considerando una temperatura de impulsión de aire de 14 °C, se tendrá en la batería un salto térmico de 22-14 = 8 °C, obteniéndose así un caudal de impulsión de 48.868 m<sup>3</sup>/h.

Para cada una de las unidades CL-01 que acondicionan esta sala se tendrá:

Caudal de impulsión = 24.434 m<sup>3</sup>/h

Caudal de retorno = 21.991 m<sup>3</sup>/h (-10% caudal impulsión – local en sobrepresión).

**Área de laboratorios – UTA CL-02**

Carga frigorífica total = 33.439 W

Carga frigorífica sensible = 27.778 W

Carga calorífica = 25.365 W

Condiciones aire retorno:

$$T_s = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

HR = 50%

Caudal aire exterior = 1.800 m<sup>3</sup>/h

Considerando una temperatura de impulsión de aire de 14 °C, se tendrá en la batería un salto térmico de 25-14 = 11 °C, obteniéndose así un caudal de impulsión de 7.524 m<sup>3</sup>/h.

Para la unidad CL-02 que acondiciona esta sala se tendrá:

Caudal de impulsión = 7.524 m<sup>3</sup>/h

Caudal de retorno = 8.276 m<sup>3</sup>/h (+10% caudal impulsión – local en depresión).

### Aire primario – UTA CL-AP01

Caudal de impulsión = 9.594 m<sup>3</sup>/h (obtenido como suma de los caudales de ventilación de los locales a los que sirve)

Carga frigorífica total = 7.036 W

Carga calorífica = 25.365 W

Caudal de aire exterior = 9.594 m<sup>3</sup>/h.

### 1.3.2. Unidades fan-coils

Se seleccionan equipo de potencias superiores a la carga térmica de los locales que acondicionan, tanto en invierno como en verano.

Selección de unidades terminales –Fancoils

TABLA 4.4. Selección fan-coils

LOCAL	UDS.	SUP. (m²)	OCUP. (pers.)	LUCES (w)	OTRAS CARGAS (w)	CAUDAL VENTILACIÓN (m³/h)	CARGA FRIGORÍFICA SENSIBLE (W)	CARGA FRIGORÍFICA TOTAL (W)	CARGA CALORÍFICA (W)	EQUIPO SELECCIONADO MOD.	POTENCIA FRIGORÍFICA SENSIBLE (W)	POTENCIA FRIGORÍFICA TOTAL (W)	POTENCIA CALORÍFICA (W)	CAUDAL DE AIRE (m³/h)
<b>Planta Semisotano</b>														
Recepción de mercancías	1	21,40	4	428	1.000	180	2.070	3.325	5.443	FCH-110/S/4T	4.291	5.978	5.896	930
Sala de Láser	1	557,40	25	11.148	100.000	1.800	134.341	140.394	37.825					
Sala de Control	1	16,50	2	330	3.000	144	4.356	4.659	2.140	MSZ-GE50VA	---	5.000	5.800	
Area de Laboratorios	1	519,00	25	10.380	12.000	1.800	29.230	33.439	25.365					
Subtotal		1.114,30												
<b>Planta Baja</b>														
Sala de Láser - Entreplanta	1	58,00	5	1.160	500	0	2.572	2.947	3.520	FCH-90/S/4T	3.326	4.605	3.454	730
Aula	1	72,10	50	1.442	300	2.250	5.669	8.062	3.337	2 x FCH-90/S/4T	6.652	9.210	6.908	2 x 730
Sala de Descanso	1	42,70	20	854	1.000	900	3.601	4.558	1.702	FCH-110/S/4T	4.291	5.978	5.896	930
Area de Trabajo 1	1	34,50	10	690	1.500	720	2.706	3.909	1.740	FCH-90/S/4T	3.326	4.605	3.454	730
Area de Trabajo 2	1	71,90	16	1.438	3.000	1.152	5.502	7.657	3.365	2 x FCH-90/S/4T	6.652	9.210	6.908	2 x 730
Area de Trabajo 3	1	63,40	12	1.268	2.000	864	4.746	6.267	3.425	2 x FCH-75/S/4T	5.420	7.444	5.676	2 x 610
Area de Trabajo 4	1	63,40	12	1.268	2.000	864	4.743	6.264	3.413	2 x FCH-75/S/4T	5.420	7.444	5.676	2 x 610
Area de Trabajo 5	1	61,60	12	1.232	2.000	864	4.700	6.220	3.401	2 x FCH-75/S/4T	5.420	7.444	5.676	2 x 610
Recepción	1	21,60	3	432	1.500	135	2.362	2.602	511	FCH-75/S/4T	2.710	3.722	2.838	610
Rac	1	2,90	0	58	1.000	0	1.201	1.265	400	MSZ-GE25VA	---	2.500	3.200	
Vestibulo	1	58,00	6	1.160	0	270	1.704	2.182	1.111	FCH-50/S/4T	1.803	2.535	1.942	380
Pasillo	1	110,20	3	2.204	0	135	5.942	6.086	7.502	3 x FCH-75/S/4T	8.130	11.166	8.514	3 x 610
Subtotal		1.774,60												
<b>Planta Primera</b>														
Administración	1	34,80	8	630	1.200	360	2.901	3.539	1.328	FCH-90/S/4T	3.326	4.605	3.454	730
Sala de Juntas	1	26,80	10	315	500	450	2.287	2.765	1.444	FCH-75/S/4T	2.710	3.722	2.838	610
Distribuidor	1	50,60	4	595	0	180	1.871	2.062	1.159	FCH-75/S/4T	2.710	3.722	2.838	610
Secretarías	1	27,30	4	265	600	180	2.449	2.768	2.282	FCH-90/S/4T	3.326	4.605	3.454	730
Director	1	23,00	3	210	300	135	2.120	2.359	2.070	FCH-75/S/4T	2.710	3.722	2.838	610
Subdirector	1	20,40	3	210	300	135	1.254	1.493	791	FCH-50/S/4T	1.803	2.535	1.942	380
Subtotal		182,90												
<b>Aire primario</b>														
Aire primario	1	785,20				9.594	8.673	7.199	76.988					
Subtotal		785,20												



## 1.4. CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE SALA DE MÁQUINAS

### 1.4.1. Bombas de circulación

Los parámetros que definen las bombas de circulación de agua son el caudal y la altura manométrica máxima.

El caudal se obtiene de la potencia térmica entregada por el fluido si se conoce el salto térmico establecido. Ya sabemos que estos saltos son:

$$\Delta T_{frío} = 7 - 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{calor} = 60 - 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Y para el agua refrigerada de los láseres:

$$\Delta T_{aguafría} = 10 - 13,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

La altura manométrica máxima de una bomba se establece conociendo las pérdidas de carga del circuito. Para ello, se tienen en cuenta los tramos rectos de la tubería, los accesorios (codos, té, derivaciones,...), las válvulas, otros elementos como filtros, manguitos, etc., y la pérdida del elemento Terminal, ya sea una batería, un intercambiador, etc.

En el Anejo 3 de esta memoria se detalla el cálculo de estos parámetros para cada una de las bombas de la instalación.

### 1.4.2. Deposito pulmón

En el circuito de agua refrigerada para el enfriamiento de los cristales de los láseres se desea tener una ligera autonomía de suministro de agua fría en caso de fallo eléctrico. A pesar de que las bombas de este circuito tendrán doble alimentación eléctrica red-grupo electrógeno, se ha previsto la instalación de un depósito pulmón en la impulsión de este circuito, cuya función será permitir que la alimentación de agua continúe unos minutos.

Se ha considerado que una autonomía de 4 minutos es suficiente para el mantenimiento del circuito de enfriado y que dé tiempo al personal del edificio a desconectar el láser hasta que se restablezca el suministro eléctrico. Por ello, y teniendo en cuenta que el caudal de agua del circuito es de 349 lts/min, se selecciona

un depósito vertical de 1.500 litros de capacidad, que proporcionará una autonomía de:

$$1500 \text{ lts} / 349 \text{ lts/min} = 4,3 \text{ min}$$

#### 1.4.3. Vasos de expansión

Para el cálculo de los vasos de expansión de los circuitos de frío y de calor, se ha tenido en cuenta el volumen de agua contenida en cada una de las redes, teniéndose:

TABLA 4.5. Volumen agua en cada red

Circuito de frío	
Volumen	2.818 litros
Circuito de calor	
Volumen	913 litros

En el Anejo 3 se adjunta el dimensionamiento de ambos vasos de expansión.

#### 1.4.4. Circuitos de alimentación

La tabla 3.4.2.2 de la IT 1.3.4.2.2 del RITE nos proporciona el diámetro de las conexiones de alimentación de la instalación en función de la potencia térmica nominal. En nuestro caso, obtendremos:

TABLA 4.6. Diámetro conexiones alimentación

Circuito de frío		DN
Potencia frigorífica	422.000 W	40mm
Circuito de calor		
Potencia calorífica	260.000 W	25mm

#### 1.4.5. Vaciados

Por su parte, el diámetro de los vaciados de la instalación será:

TABLA 4.7. Diámetro vaciado

Circuito de frío	DN
------------------	----

Potencia frigorífica	422.000 W	50mm
Circuito de calor		
Potencia calorífica	260.000 W	32mm

# CAPÍTULO 5:

## INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PROPUESTA

### 1. SOLUCIÓN PROPUESTA

#### 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

##### 1.1.1. Introducción

Para este proyecto ofrecemos la siguiente solución:

El sistema elegido para conseguir estas condiciones consiste en una instalación de funcionamiento de 4 tubos para la producción simultánea de agua fría y caliente, mediante dos centrales térmicas independientes. Dada la orientación del edificio Este-Oeste, se prevé que existan a lo largo del año periodos interestacionales donde los usuarios puedan estar demandando al mismo tiempo frío y calor, dependiendo de la orientación del local en que se encuentren.

La **central de frío** está constituida por dos enfriadores de agua condensada por aire de la misma potencia, trabajando en paralelo. Estas unidades irán situadas en la planta primera, en la terraza prevista de este nivel, a la intemperie. Se seleccionan unidades del fabricante CLIMAVENETA o similar, modelo NECS-ST / SL 0904 de 211kW de potencia frigorífica, provistas de compresor scroll y válvulas de expansión electrónica, en su versión de muy bajo nivel sonoro, con el fin de mitigar molestias a edificaciones vecinas.

Teniendo en cuenta que en el edificio existe un local singular, la sala del láser, donde se emplazan unos láseres empleados en la investigación muy valiosos, en el que las condiciones térmicas interiores se han de mantener estables a lo largo del año ( $22^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , 50% Humedad Relativa) para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos, se han seleccionado los enfriadores de forma que la potencia de una sola de ellas garantice el mantenimiento de esas condiciones.

Por su parte, la **central térmica de calor** consiste en una unidad autónoma tipo roof-top para montaje en intemperie, de 260 kW de potencia calorífica total, que contiene en su interior dos calderas de condensación de 130 kW cada una, montadas en paralelo, de funcionamiento con gas natural. Con esa disposición, una de las calderas sería suficiente para garantizar el abastecimiento de agua caliente para el

condicionamiento de la sala de láser. Para cumplir esta función se ha seleccionado un equipo del fabricante WOLF o similar, modelo UTC MGK TopTwin 260.

Tanto los equipo de producción frigorífica como la central térmica de calor llevan incorporados en su interior los elementos hidráulicos correspondientes al circuito primario, es decir, grupos de circulación de agua, circuitos de expansión y seguridad, elementos de medida... de manera que su montaje se realizará de forma más sencilla.

#### 1.1.2. Acondicionamiento de locales

Para el acondicionamiento de los diferentes recintos que componen el edificio se plantean las siguientes soluciones:

##### Sala de láser

Es el local más delicado de todo el edificio, por la necesidad de garantizar unas adecuadas condiciones interiores, con poco margen de error, para el óptimo funcionamiento de los láseres.

En la sala de láser se debe garantizar, a lo largo de todo el año:

- Temperatura seca de interior = 22°C, con control de la temperatura en  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
- Humedad relativa 50%
- Local en sobrepresión
- Nivel de filtrado de sala limpia, a través de filtros absolutos tipo H-13, con una eficacia superior o igual a 99,99% DOP, según EN-1822.

(Prueba del DOP: Esta prueba consiste en dejar evaporar en un flujo de aire no contaminado la sustancia DiOctil-Phtalato. Esta sustancia, al condensarse genera partículas minúsculas uniformes en tamaño. El Filtro es sometido al flujo del aire contaminado con DOP y la eficiencia se determina por la medición de la reflexión de la luz causada por el contenido remanente de DOP en el lado del aire limpio.)

Para su acondicionamiento se prevé la instalación de dos unidades de tratamiento de aire iguales, de funcionamiento simultáneo. Cada una de ellas estará prevista para la climatización de la mitad del recinto.

Se seleccionan del fabricante TECNIVEL de la serie Ortopac o similar.

Estas unidades serán de construcción modular y ejecución horizontal, se emplazarán en la terraza de la planta primera, a la intemperie, justo encima de la propia sala de láser, y estarán compuestas por las siguientes secciones:

- Sección de retorno del ventilador
- Sección de enfriamiento adiabático
- Sección de recuperador estático de placas
- Sección de mezcla con sistema free-cooling
- Secciones de baterías de frío y calor
- Sección de impulsión
- Sección de filtros previos y filtros reglamentarios
- Sección de filtros absolutos tipo H-13 descritos anteriormente

Para la disposición del aire en la sala se disponen varios ramales transversales de conductos rectangulares de impulsión, distribuyendo el aire mediante difusores rectangulares de largo alcance integrados en los conductos.

La disposición de los difusores en los conductos se contrae en las zonas donde emplazan los equipos láser, dada su elevada carga sensible, con la finalidad de combatir los focos de calor que los equipos representan.

Los conductos de retorno se disponen longitudinalmente en el interior del local, junto al cerramiento de separación con el área de laboratorios. Para la aspiración del aire del local se han seleccionado rejillas rectangulares de retícula, que permiten el paso de grandes caudales de aire.

Ambas redes de conductos se disponen en el interior de la sala de láser por encima del puente grúa.

Para el control de las condiciones interiores de la sala (fundamentalmente la temperatura), se instalarán varias sondas de temperatura ambiente en el recinto, tomando como referencia un valor medio de todas ellas.

### Área de laboratorios

Para el acondicionamiento del área de laboratorios, situada en la planta semisótano, junto a la sala de láser, se prevé la instalación de una unidad de tratamiento de aire (U.T.A.) independiente, de similares características a las de esta última sala.

Esta U.T.A. dispondrá de las mismas secciones que las previstas para la sala del láser, pero sin la existencia de filtros absolutos.

Como particularidad, este local deberá permanecer en sobrepresión, para lo cual el caudal del aire de retorno será ligeramente superior al caudal de impulsión.

Al no superar los 70 kW de demanda térmica en frío, no será necesario el control de free-cooling para esta unidad.

### Resto de los locales

Finalmente, el resto de los locales del edificio se climatizarán mediante la instalación de unidades tipo fan-coil situadas en el interior de los propios recintos.

Se seleccionan máquinas del fabricante TECNIVEL o similar, de la serie FC, de ejecución horizontal, en su versión silenciosa S.

Los fan-coils seleccionados serán aptos para su montaje por encima de los falsos techos y, puesto que no son vistos, no dispondrán de envolvente decorativa. Dispondrán de ventilador centrífugo y baterías de frío y calor. En su montaje, se colocará un plenum de chapa galvanizada en la parte posterior del portafiltro, que servirá para la mezcla de aire de retorno y del exterior, así como para situar el filtro de la unidad.

Estas unidades serán las encargadas de vencer las cargas térmicas internas de los locales. Para vencer las cargas producidas por el aire de renovación se instalará un climatizador de aire primario, situado en la terraza de la planta primera, en el área destinada a instalaciones de climatización.

Este climatizador tratará el aire de renovación correspondiente a todos los recintos del edificio acondicionados con unidades de tipo fan-coil. Será de la misma tipología constructiva que las unidades anteriormente descritas para la sala del láser y el área de laboratorios. A diferencia de éstas, el aprovechamiento del calor del aire de extracción se realizará con un recuperador de doble batería.

Se dispondrá en las plantas de red de impulsión de aire primario, construida con conductos rectangulares de chapa galvanizada con aislamiento exterior, con derivaciones hacia cada uno de los fan-coils instalados, desembocando en el plenum de la parte posterior de las máquinas, donde se producirá la mezcla con el aire de retorno. Para garantizar que no se sobrepasen los caudales de aire exterior teóricos, se colocarán intercaladas en los ramales de alimentación a los fan-coils compuertas de regulación de caudal constante.

Como excepción a este sistema, en el aula situada en la planta baja y puesto que el caudal de aire de renovación es elevado en este recinto dado su aforo, se introduce el aire primario directamente en el local a través de rejillas de lamas inclinadas sobre el techo.

Paralelamente a la red de aire primario se ejecutará una red de aire extraído para que los locales no queden permanentemente sobrepresionados. Esta red se encargará de conducir el aire viciado de los locales hacia el exterior.

### 1.1.3. Sistema de agua refrigerada para los láseres

La instalación de climatización del edificio cuenta además con un circuito específico de refrigeración para los equipos de láser, con el fin de evitar sobrecalentamientos que afecten al funcionamiento de estos dispositivos.

Para proporcionar agua refrigerada (a 10°C) a los láseres emplazados en la planta sótano, se dispone un circuito secundario independiente que parte del colector general de frío para distribuir agua fría a estos equipos.

La relación de aparatos ubicados en la sala del láser que necesitan ser refrigerados de manera continua es:

TABLA 5.1. Potencia a disipar de los láseres

		Potencia a disipar (w)
Láser de 20 TW	Propulsor	4000
Láser de 20 TW	Compresor cámara de vacío	200
Láser de 200 TW	Propulsor	16000
Láser de 200 TW	Compresor Cryostar	7000
Láser de 1 PW	TITAN 10	56000
	<b>TOTAL</b>	<b>83200</b>

El caudal de agua aproximado de abastecimiento de este circuito es de 349 l/min, trabajando con un salto térmico de unos 3,4°C.

Para aumentar la independencia de este circuito de refrigeración, se propone la instalación de un intercambiador de placas, estableciendo una separación física entre los circuitos primario y secundario.

El circuito secundario se ejecutará con tuberías de polipropileno copolímero PP-R, que, frente a tuberías de acero negro, mantienen el agua más limpia en su interior.

Como los consumos disponen de una válvula normalmente cerrada que se abre en función del valor de la temperatura del agua en el circuito cerrado que refrigera los cabezales de los láseres, las bombas del circuito secundario serán de caudal variable.

Para mayor seguridad del abastecimiento, y dado el valor de los equipos receptores, las bombas de circulación de este circuito estarán conectadas a un grupo electrógeno, de forma que garantice su funcionamiento incluso con fallo de tensión de red. Además se prevé la instalación en el circuito de un depósito pulmón de 1.500 litros, que permita abastecer de agua fría a los láseres durante un tiempo limitado, en caso de fallo de todos los sistemas, y evitar así que se produzca en ellos un “choque térmico” por parada no deseada.



#### 1.1.4. Extracción de aire

Los aseos, almacenes y cuartos de instalaciones del edificio disponen de una instalación forzada de aire, constituida por una red de conductos rectangulares de chapa galvanizada, rejillas y bocas de extracción en los techos.

En la sobrecubierta del edificio, se colocarán cajas de extracción centrífugas válidas para intemperie, provistas de malla antiinsectos y embocaduras de forma de pico de flauta para evitar la entrada de agua de lluvia en las conducciones.

En total, se prevé la instalación de tres extractores independientes: núcleos de aseos, almacenes de la planta semisótano y cuartos de instalaciones de la planta primera.

### 1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

#### 1.2.1. Exigencia de bienestar e higiene

##### 1.2.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente

En general, se han establecido como condiciones interiores de diseño las siguientes:

*Verano*

Temperatura operativa = 25°C

Humedad relativa = 50%

*Invierno*

Temperatura operativa = 22°C

Humedad relativa = 50%

Para la sala de láser, la temperatura operativa será 22°C ± 0,5°C durante todo el año.

Se considera en el cálculo que las personas que ocupan los locales acondicionados presentan una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (59,6 W/m<sup>2</sup>) en la nave, con grado de vestimenta de 0,5 clo (0,0775 m<sup>2</sup>K/W) en verano y 1 clo (0.155 m<sup>2</sup>K/W) en invierno y un porcentaje de PPD (porcentaje estimado de insatisfechos térmicamente) de insatisfechos comprendido entre el 10 y el 15% del total; en cumplimiento del apartado IT 1.1.4.1.2 de la IT.1 del RITE.

La velocidad media admisible del aire en las zonas ocupadas de los locales se obtiene, teniendo en cuenta una temperatura seca de 25°C y un sistema de difusión por mezcla, de la siguiente forma:

$$V = 25/100 - 0,07 = 0,18 \text{ m/seg}$$

Para todos los locales se ha seleccionado la difusión del aire de forma que las velocidades medias del aire se mantengan por debajo de dicho valor en las áreas ocupadas.

#### 1.2.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior

Se han considerado los siguientes niveles de calidad del aire interior, según el apartado 1.1.4.2.2 de la IT.1 del RITE:

TABLA 5.2. Niveles calidad del aire

Sala de láser, Laboratorios, Áreas de trabajo	IDA 1 (aire de óptima calidad)
Resto de locales	IDA 2 (aire de buena calidad)

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación se establece con el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, considerando que:

- Las personas tienen una actividad metabólica variable entre 1,2 y 2 met (58 y 59,6 W/m²).
- La producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes de las personas es baja.
- En los locales objeto de estudio, al tratarse de lugares de trabajo, no está permitido fumar.

Resultando en estas condiciones, según la tabla 11 de la norma UNE-EN 13779 que el caudal de aire exterior mínimo por persona es:

TABLA 5.3. Caudal aire exterior

Sala de láser, Laboratorios, Áreas de trabajo	20 l/seg
Resto de locales	12,5 l/seg

En el cálculo de cargas térmicas cuyos resultados se adjuntan en el Anejo 3 de este proyecto, se han considerado estos valores de caudal de aire exterior para el cálculo de cargas de ventilación asociadas a cada local.

Tratándose de un edificio emplazado en un parque científico, se considera que el aire exterior es de categoría ODA 2, es decir, aire con altas concentraciones de partículas. Por lo tanto, resulta necesario filtrar debidamente el aire exterior que va a ser introducido en los locales acondicionados del edificio. Para ello, las unidades de tratamiento de aire dispondrán de filtros previos de clase mínima F7 y filtros finales de clase mínima F9, en virtud a la tabla 1.4.2.5 del apartado IT 1.1.4.2.4 de la IT.1.

En particular, las unidades de tratamiento de aire de sala del láser dispondrán de filtros absolutos de clase H13 para el filtrado del aire de impulsión, teniendo el tratamiento de una “sala limpia”. Esta sala estará normalmente en sobrepresión.

Los laboratorios, en cambio, funcionarán en depresión.

#### 1.2.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene

Los difusores y rejillas previstos son fácilmente desmontables, de forma que facilitan las operaciones de mantenimiento.

En los locales, en general, los falsos techos son modulares, y por tanto, fácilmente desmontables en toda su superficie, lo que supone que cualquier punto de los mismos pueda ser empleado como registro de inspección de la instalación de aire acondicionado.

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

#### 1.2.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica

Los niveles de potencia acústica  $L_w$  de las unidades interiores de climatización son inferiores en todos los casos a 45 dBA (valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado  $L_{eqA,T}$  para recintos administrativos), cumpliendo lo prescrito en el apartado 2.1.1 del DB HR Protección frente al Ruido del CTE.

Ese valor máximo de 45 dBA en el interior de los recintos protegidos no se verá superado tampoco con el funcionamiento continuado de todas las unidades exteriores situadas en la cubierta.

Las unidades exteriores de climatización se emplazarán en planta cubierta, apoyados sobre bancadas horizontales de hormigón. Los equipos se apoyarán en estas bancadas

interponiendo elementos antivibratorios con el fin de evitar la transmisión de vibraciones al edificio.

Las tuberías frigoríficas se conectarán a los equipos de climatización provistos de motores mayores de 3 kW con colocación previa de conectores flexibles. Las abrazaderas empleadas para su sujeción a los cerramientos del edificio estarán provistas de elementos de amortiguación.

Tanto los conductos como las tuberías discurrirán por encima de los falsos techos de los locales protegidos y por huecos en la construcción en sus recorridos verticales.

Los elementos de sujeción de los conductos de aire estarán provistos de sistemas antivibratorios para evitar la transmisión de las vibraciones a los elementos constructivos.

Los niveles de potencia acústica generados por el paso del aire en los difusores y rejillas del edificio no superarán el valor máximo establecido por el apartado 2.1 del DB HR del CTE.

#### 1.2.2. Exigencia de eficiencia energética

##### 1.2.2.1. Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío

La selección de generadores de frío y calor del edificio obedece al ajuste de su potencia respecto al valor de la máxima carga simultánea a lo largo del año, como se puede observar en el Capítulo 3 de este proyecto.

Los generadores que utilicen energías convencionales, como es nuestro caso, se conectarán hidráulicamente en paralelo y se deben poder independizar entre sí. Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá también interrumpirse el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo.

En los generadores, el caudal del fluido podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea.

En funcionamiento en frío, la temperatura del agua refrigerada a la salida de las unidades debe ser mantenida constante al variar la carga.

Las enfriadoras previstas presentan una parcialización de potencia escalonada, intentando cubrir las variaciones de carga con la mayor eficiencia posible.

Los generadores seleccionados son los siguientes:

Modelo	Uds.	Capacidad Frigorífica (W)	Capacidad calorífica (W)	EER	ESEER	Eficiencia Energética
NECS-ST 0904 SL	2	211.000	---	2,42	4,08	E

Por otro lado, para el generador de calor, según la tabla 2.4.1.1 de la IT 1.2.4.1.2 del RITE:

TABLA 5.4. Regulación mínima de potencia térmica

Potencia térmica nominal del generador de calor (kW)	Regulación mínima
$P \leq 70$	Una marcha
$70 < P \leq 400$	Dos marchas
$400 < P$	Tres marchas o modulante

El generador seleccionado, una unidad térmica UTC MGK Toptwin 260 de WOLF o similar, está formado por dos calderas de 130 kW cada una, con quemadores modulantes.

#### 1.2.2.2. Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío

Puesto que la temperatura del fluido refrigerante en el interior de las tuberías, en su funcionamiento en frío, es menor que la temperatura ambiente de los locales por los que discurren, aquellas deberán disponer de aislamiento térmico.

Éste estará constituido por coquillas de espuma elastómera de conductividad térmica  $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$ , cuyos espesores serán en todos los casos superiores a los valores establecidos en las tablas del apartado IT 1.2.4.2 del RITE, y refrendados como válidos por el fabricante.

El espesor del aislamiento de los conductos existentes cumple las prescripciones señaladas en el apartado IT 1.4.2.2 de la norma.

Las redes de conductos, tanto de aire tratado como de aire de ventilación, presentan una estanqueidad mínima correspondiente a la clase B.

Se han seleccionado los difusores y rejillas en los locales de forma que las caídas de presión en estos elementos sean menores que los valores máximos permitidos, a saber:

Difusores	40 a 200 Pa
Rejillas	20 Pa

Los ventiladores seleccionados son los que proporcionan un rendimiento máximo en las condiciones de funcionamiento previstas. Las potencias específicas SFP de las unidades seleccionadas son las siguientes:

TABLA 5.5. Potencia de las unidades

Unidad Referencia	Modelo	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Potencia Absoluta (W)	Categoría	Sistema
Impulsión CL-01	NTHZ 630	6,78	12.000	1.769 - SFP 4	Climatización
Retorno CL-01	VTZ 630	6,11	6.000	982 - SFP 3	Climatización
Impulsión CL-02	VTZ 355	2,09	2.400	1.148 - SFP 3	Climatización
Retorno CL-02	VTZ 355	2,3	2.400	1.043 - SFP 3	Climatización
Impulsión CL-AP01	NTHZ 400	2,67	3.200	1.199 -SFP 3	Climatización
Retorno CL-AP01	TDA 18/18 R	2,67	3.200	1.199 - SFP 3	Climatización
Extractor E-01/ E-02	CVAB/4-700/200	0,095	62	653 - SFP 2	Ventilación
Extractor E-03	CVB-180/180-N-72W	0,27	72	267 - SFP 1	Ventilación

#### 1.2.2.3. Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas

En los locales climatizados del edificio, se disponen los controles automáticos necesarios para mantener las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de carga térmica.

Los sistemas refrigerados con agua diseñados disponen de mecanismos de control para mantener constante la temperatura del agua a la salida de las centrales frigoríficas.

Las centrales presentan parcialización escalonada de su potencia, de forma que al disminuir la demanda, la potencia va disminuyendo hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar la máquina. Al aumentar la demanda, se actuará de forma inversa.

Los ventiladores de las unidades de tratamiento de aire Ortopac llevan incorporado un dispositivo indirecto para la medición y el control de caudal de aire.

Los sistemas de climatización proyectados corresponden a una categoría (según IT 1.2.4.3.2) THM-C 3, de forma que se ejercerá un control sobre la variación de temperatura del agua en función de la temperatura del ambiente.

El control de calidad del aire interior en los recintos será de categoría IDA-C3, es decir, control por tiempo, funcionando de acuerdo al horario de funcionamiento del edificio.

Los dispositivos de control adoptados para los locales climatizados con unidades fan-coil son dispositivos de control remoto por cable, fácilmente manejables por el usuario. Son individuales para cada equipo y presentan funciones de:

- Arranque y paro
- Ajuste de la temperatura
- Limitación de rango de temperatura
- Selección de velocidad del ventilador
- Programación horaria

La instalación se ha proyectado de tal manera que su sistema de regulación funcione de forma automática sin necesidad de complejas manipulaciones por parte del usuario, que normalmente conducen a un desajuste de la instalación. Así, el sistema resulta muy sencillo de manejar y garantiza el control efectivo del sistema de climatización propuesto.

En virtud del Real Decreto 1826/2009, de 27 de Noviembre, donde se dispone un nuevo apartado IT 3.8 Limitación de temperaturas, se programará un sistema de control para que no puedan demandarse temperaturas inferiores a 26°C en verano y/o superiores a 21°C en invierno, excepto en los locales de características especiales.

#### 1.2.2.4. Cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos

La instalación proyectada supera los 70 kW térmicos y tiene fuentes de energía eléctrica y gas natural.

En estas condiciones se plantea la instalación eléctrica correspondiente a la climatización diseñada, de forma que, en la cabecera del cuadro eléctrico del que cuelgan todos los consumos de la instalación, se coloque un contador de energía. De esta forma, podrá obtenerse la medición del consumo eléctrico correspondiente al funcionamiento de la instalación de climatización, independientemente del resto de los consumos del edificio.

Al mismo tiempo, se contabilizará el consumo de gas de la unidad roof-top a través del contador de la instalación receptora.

Tanto las enfriadoras como la unidad térmica de calefacción y las unidades de tratamiento de aire CL-01 dispondrán de un dispositivo que permitirá registrar su número de horas de funcionamiento.

#### 1.2.2.5. Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía

Los subsistemas de la instalación con potencia térmica nominal superior a 70kW en régimen de refrigeración, disponen de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior, consistente en el control de las compuertas de aire exterior, expulsión y recirculación en las unidades de tratamiento de aire CL-01, en función de la entalpía del aire exterior.

Todas las unidades de tratamiento de aire de la instalación disponen de sección de recuperación del calor contenido en el aire de extracción. Para el caso de los climatizadores CL-01 y CL-02, disponen de recuperador estático de placas. En el caso de la unidad CL-AP01, preparada para el tratamiento de aire primario, se ha previsto una recuperación de doble batería.

En todos los casos, y teniendo en cuenta 2.400 horas de funcionamiento anuales, se superarán los valores de eficiencia mínima dados por la tabla 2.4.5.1 de la IT 1.2.4.5.2. Así mismo, las pérdidas de carga en los recuperadores seleccionados serán inferiores a los valores dados en dicha tabla.

#### 1.2.2.6. Cumplimiento de la exigencia de la utilización de la energía convencional

No se emplea en ningún caso la producción de calor por “efecto Joule”.

Se excluyen de cualquier tipo de climatización los locales del edificio normalmente desocupados, como pueden ser archivos, escaleras, locales técnicos y aseos.

#### 1.2.3. Exigencia de seguridad

##### 1.2.3.1. Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de frío y calor

Puesto que las unidades de producción frigorífica se emplazan a la intemperie, ya que condensan con aire exterior, su emplazamiento no tiene consideración de sala de máquina entendida como tal, según apartado 1.3.4.1.2 de la IT.1 del RITE.



Por su parte, el equipo autónomo de generación de calor es, en sí mismo, una sala de calderas prefabricada, que cumple con todos los requisitos de seguridad establecidos por la normativa vigente. Se instalará en el exterior, a la intemperie, en zonas no transitadas por el uso habitual del edificio, salvo por personal especializado de mantenimiento. Se dejará una franja libre por su parte frontal y laterales del equipo que garantice el mantenimiento del mismo, con un mínimo de 1 metro.

Las chimeneas serán calculadas según UNE-EN 13384-1, UNE-EN 13384-2 ó UNE 123001, y tendrán las siguientes características:

- El tramo horizontal del sistema de evaluación, con pendiente hacia el generador de calor, será lo más corto posible.
- Se dispondrá de un registro en la parte inferior del conducto de evaluación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.
- La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura.

Los generadores de agua refrigerada tendrán, a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

Los generadores de calor estarán equipados de un interruptor de flujo, salvo que el fabricante especifique que no requieren circulación mínima. En nuestro caso, cada una de las calderas de la unidad roof-top está equipada con un interruptor de flujo.

#### 1.2.3.2. Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío

Se emplean tuberías de distribución de agua para los sistemas de refrigeración y calefacción del edificio.

En ambos casos, se emplean tubos de acero negro estirado con uniones soldadas, contruidos según la norma EN 10255. El dimensionamiento de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor con potencia mayor de 3kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua (desconector automático). Será capaz de evitar el refluo de agua de forma segura en caso de caída de presión de la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red.

Se emplean en la instalación tanto conductos metálicos como no metálicos.

En general, las redes de aire tratado se ejecutarán con conductos rectangulares de chapa galvanizada de espesor 0,8-1,0 mm, con uniones tipo METU. Los conductos de impulsión irán aislados interiormente con una manta de lana de vidrio tipo Fibreair VN-25® o equivalente, aglomerada con ligantes sintéticos, revestida por una de sus caras con un velo de vidrio textil negro.

En la zona de administración, en planta primera, se emplearán conductos rectangulares de fibra de vidrio del tipo Climaver Plus R® o equivalente, compuesto de lana de vidrio de alta densidad revestida por la cara exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y papel kraft, y lámina de aluminio y papel kraft en la cara interior.

En su construcción, los conductos cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 12237 y UNE-EN 13403.

En la sala de láser, dado que la red de conductos es vista, se ha optado por el empleo de conductos circulares helicoidales de chapa galvanizada de acero, de espesor 0,6-1,0 mm, de doble pared con aislamiento interior con planta autoadhesiva flexible de espuma elastómera a base de caucho sintético de 25mm de espesor, tipo Amaduct® de Amacell o equivalente, para los tramos de impulsión. Para el retorno, se emplearán conductos del mismo tipo, pero de pared simple, sin aislamiento.

#### 1.2.3.3. Cumplimiento de la exigencia en protección contra incendios

En general, se proyectan conductos de distribución de aire de clase M0 (chapa galvanizada), como una protección frente a la propagación del fuego.

#### 1.2.3.4. Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización

Los equipos y aparatos que constituyen la instalación proyectada estarán situados en zonas donde su limpieza, mantenimiento y/o reparación son de fácil acceso y aplicación.

Los falsos techos dispondrán de accesos adecuados a los aparatos situados encima, que puedan ser abiertos sin necesidad de herramientas.

# CAPÍTULO 6:

## PRESUPUESTO

### 1. RESUMEN PRESUPUESTO

Para la elección de los equipos, material y el resto de elementos elegimos aquellos que cumpliendo las condiciones descritas en el proyecto tengan un precio adecuado sin perder por ello calidad en el servicio.

TABLA 6.1. Resumen presupuesto

		Presupuesto (€)
<b>CAP18</b>	<b>CLIMATIZACION Y EXTRACCION</b>	<b>398.727,74</b>
<b>18.1</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>215.116,94</b>
<b>18.2</b>	<b>MATERIAL DE DIFUSION</b>	<b>19.339,02</b>
<b>18.3</b>	<b>TUBERIA Y VALVULERIA</b>	<b>123.069,95</b>
<b>18.4</b>	<b>CONDUCTOS</b>	<b>41.201,83</b>

TABLA 6.2. Presupuesto de partidas

		Uds.	Precio	Presupuesto
<b>CAP18</b>	<b>CLIMATIZACION Y EXTRACCION</b>	<b>1</b>	<b>398.727,74</b>	<b>398.727,74</b>
<b>18.1</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>1</b>	<b>215.116,94</b>	<b>215.116,94</b>
18.1.01	Enfriadora de agua 211 kW	2	31.285,85	62.571,70
18.1.02	Unidad térmica roof-top 260 kW	1	17.329,71	17.329,71
18.1.03	Electrobomba circuito frío climatizadores ref. BAF 1	2	3.464,49	6.928,98
18.1.04	Electrobomba circuito frío fan-coils ref. BAF 2	2	2.392,49	4.784,98

18.1.05	Electrobomba primario circuito láseres ref. BAF 3	2	1.514,70	3.029,40
18.1.06	Electrobomba secundario circuito láseres ref. BAF 4	2	2.837,40	5.674,80
18.1.07	Electrobomba circuito calor climatizadores ref. BAC 1	2	2.452,24	4.904,48
18.1.08	Electrobomba circuito calor fan-coils ref. BAC 2	2	2.411,56	4.823,12
18.1.09	Fan-coil de techo sin envolvente tamaño F2	2	298,78	597,56
18.1.10	Fan-coil de techo sin envolvente tamaño F3	13	319,42	4.152,46
18.1.11	Fan-coil de techo sin envolvente tamaño F4	7	348,67	2.440,69
18.1.12	Fan-coil de techo sin envolvente tamaño F5	2	395,31	790,62
18.1.13	Unidad de tratamiento de aire CL-01	2	31.395,22	62.790,44
18.1.14	Unidad de tratamiento de aire CL-02	1	12.818,91	12.818,91
18.1.15	Unidad de tratamiento de aire CL-AP01	1	12.200,65	12.200,65
18.1.16	Equipo autónomo tipo partido SP-01	1	2.290,79	2.290,79
18.1.17	Equipo autónomo tipo partido SP-02	1	1.163,09	1.163,09
18.1.18	Equipo autónomo tipo partido SP-03	1	2.890,18	2.890,18
18.1.19	Caja de ventilación centrífuga E-01	1	514,17	514,17
18.1.20	Caja de ventilación centrífuga E-02	1	355,12	355,12
18.1.21	Intercambiador de placas 83,2 kW	1	1.709,97	1.709,97
18.1.22	Caja de ventilación centrífuga E-03	1	355,12	355,12
<b>18.2</b>	<b>MATERIAL DE DIFUSION</b>	<b>1</b>	<b>19.339,02</b>	<b>19.339,02</b>
18.2.01	Difusor rectangular de largo alcance DF-47-23	80	67,96	5.436,80
45556	TOBERA DUE - V - LB	1	55,32	55,32
18.2.02	Difusor rotacional DF-RA/2460/PQ/RL	14	110,17	1.542,38
18.2.03	Difusor rotacional DF-RO/4880/PQ/RL	1	123,18	123,18
18.2.04	Difusor rotacional DF-RO/3260/PQ/RL	2	83,99	167,98
18.2.05	Difusor rotacional DF-RO/2460/PQ/RL	2	95,16	190,32
18.2.06	Difusor rotacional DF-RO/2050/PQ/RL	16	91,20	1.459,20
18.2.07	Difusor rotacional DF-RO/1640/PQ/RL	19	83,26	1.581,94
18.2.10	Rejilla de ret/extr 22-5-O de 1.300x500 mm	10	118,58	1.185,80
18.2.12	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 1.000x300 mm	6	84,65	507,90
18.2.13	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 1.000x250 mm	1	84,48	84,48
18.2.14	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 800x250 mm	3	71,60	214,80
18.2.15	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 600x250 mm	5	64,10	320,50
18.2.18	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 500x200 mm	3	59,37	178,11
18.2.19	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 400x200 mm	4	55,95	223,80
18.2.20	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 300x200 mm	2	51,55	103,10
18.2.21	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 200x200 mm	6	48,68	292,08
18.2.22	Rejilla de ret/extr 20-45-H de 800x200 mm	1	62,04	62,04
18.2.23	Rejilla de ret/extr 20-45-H de 300x200 mm	1	47,73	47,73
18.2.24	Rejilla de ret/extr 20-45-H de 200x200 mm	2	42,10	84,20
18.2.25	Rejilla de ret/extr 20-45-H de 200x100 mm	4	40,16	160,64
18.2.26	Toma aire exterior 210 TA 300x150 mm	1	45,86	45,86
18.2.27	Boca de extracción GPD-010	17	12,35	209,95
18.2.28	Regulador rect. caudal cte RCQK 600x600 mm	4	186,90	747,60
18.2.29	Regulador rect. caudal cte RCQK 450x450 mm	1	156,81	156,81
18.2.30	Regulador rect. caudal cte RCQK 500x200 mm	2	106,90	213,80

18.2.31	Regulador rect. caudal cte RCQK 400x200 mm	2	100,83	201,66
18.2.32	Regulador rect. caudal cte RCQK 300x200 mm	2	95,82	191,64
18.2.33	Regulador rect. caudal cte RCQK 300x150 mm	7	93,21	652,47
18.2.34	Regulador rect. caudal cte RCQK 200x100 mm	8	87,47	699,76
18.2.36	Regulador circ. caudal cte KCR 080-045	3	36,18	108,54
18.2.40	Compuerta cortafuegos FKA-3 de 400x200 mm	6	241,61	1.449,66
18.2.41	Compuerta cortafuegos FKA-3 de 200x200 mm	3	231,43	694,29
<b>18.3</b>	<b>TUBERIA Y VALVULERIA</b>	<b>1</b>	<b>123.069,95</b>	<b>123.069,95</b>
18.3.01	Colector general circuito frío	4	989,73	3.958,92
18.3.02	Colector general circuito calor	3	753,33	2.259,99
18.3.03	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 4"	180	45,49	8.188,20
18.3.04	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 3"	100	39,69	3.969,00
18.3.05	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 2 1/2"	166	32,99	5.476,34
18.3.06	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 2"	161	26,20	4.218,20
18.3.07	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 1 1/2"	82	20,06	1.644,92
18.3.08	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 1 1/4"	131	18,72	2.452,32
18.3.09	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 1"	281	15,63	4.392,03
18.3.10	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 3/4"	354	11,80	4.177,20
18.3.11	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 1/2"	103	15,00	1.545,00
18.3.12	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-54X114	348	35,73	12.434,04
18.3.13	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-45X089	89	28,93	2.574,77
18.3.14	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-45X076	59	23,32	1.375,88
18.3.15	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-45X060	10	15,87	158,70
18.3.16	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-45X048	52	14,85	772,20
18.3.17	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-R-076	37	11,49	425,13
18.3.18	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-R-060	54	10,93	590,22
18.3.19	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-R-048	32	10,03	320,96
18.3.20	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-R-042	62	9,49	588,38
18.3.21	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-M-035	220	6,61	1.454,20
18.3.22	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-M-028	117	6,33	740,61
18.3.23	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-27X089	40	12,74	509,60
18.3.24	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-27X076	70	11,16	781,20
18.3.25	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-27X060	109	9,66	1.052,94
18.3.26	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-27X048	10	8,78	87,80
18.3.27	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-27X042	89	8,23	732,47
18.3.28	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-19X035	61	6,08	370,88
18.3.29	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-19X028	251	5,78	1.450,78
18.3.30	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-19X022	103	5,26	541,78
18.3.31	Recubrimiento chapa conformada Al 0,6 mm	380	28,42	10.799,60
18.3.32	Tubería de polipropileno PP-R Ø 110 mm	168	47,07	7.907,76
18.3.33	Tubería de polipropileno PP-R Ø 90 mm	4	41,00	164,00
18.3.34	Tubería de polipropileno PP-R Ø 75 mm	28	18,42	515,76
18.3.35	Tubería de polipropileno PP-R Ø 63 mm	14	15,50	217,00
18.3.36	Tubería de polipropileno PP-R Ø 50 mm	12	11,25	135,00
18.3.37	Tubería de polipropileno PP-R Ø 40 mm	24	8,18	196,32
18.3.39	Depósito de inercia de 1.500 litros	1	1.724,49	1.724,49

18.3.40	Válvula de mariposa embridada de Ø 4"	16	111,55	1.784,80
18.3.41	Válvula de mariposa embridada de Ø 3"	24	103,83	2.491,92
18.3.42	Válvula de mariposa roscada de Ø 2 1/2"	19	100,80	1.915,20
18.3.43	Válvula de mariposa roscada de Ø 2"	8	57,76	462,08
18.3.45	Manguito antivibratorio embridado de Ø 4"	8	66,90	535,20
18.3.46	Manguito antivibratorio embridado de Ø 3"	8	99,13	793,04
18.3.47	Manguito antivibratorio roscado de Ø 2 1/2"	12	43,70	524,40
18.3.48	Manguito antivibratorio roscado de Ø 2"	8	31,58	252,64
18.3.49	Manguito antivibratorio roscado de Ø 1 1/2"	2	44,74	89,48
18.3.50	Manguito antivibratorio roscado de Ø 1 1/4"	6	26,63	159,78
18.3.51	Filtro agua en "Y" embridado de Ø 4"	1	175,28	175,28
18.3.52	Filtro agua en "Y" embridado de Ø 3"	2	121,12	242,24
18.3.53	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 2 1/2"	5	107,94	539,70
18.3.54	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 2"	4	90,53	362,12
18.3.55	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 1 1/2"	1	74,85	74,85
18.3.56	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 1 1/4"	3	57,73	173,19
18.3.57	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 1"	33	23,71	782,43
18.3.58	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 3/4"	24	21,04	504,96
18.3.59	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 1/2"	15	18,71	280,65
18.3.60	Válvula de retención embridada de Ø 4"	2	121,00	242,00
18.3.61	Válvula de retención embridada de Ø 3"	4	113,13	452,52
18.3.62	Válvula de retención roscada de Ø 2 1/2"	4	91,60	366,40
18.3.63	Válvula de retención roscada de Ø 2"	2	63,51	127,02
18.3.65	Válvula de bola roscada de Ø 2 1/2"	6	74,80	448,80
18.3.66	Válvula de bola roscada de Ø 2"	6	63,10	378,60
18.3.67	Válvula de bola roscada de Ø 1 1/2"	3	54,04	162,12
18.3.68	Válvula de bola roscada de Ø 1 1/4"	9	31,96	287,64
18.3.69	Válvula de bola roscada de Ø 1"	48	25,25	1.212,00
18.3.70	Válvula de bola roscada de Ø 3/4"	72	24,84	1.788,48
18.3.71	Válvula de bola roscada de Ø 1/2"	0	23,43	0,00
18.3.72	Válvula equilibrado estático de Ø 4"	1	417,29	417,29
18.3.73	Válvula equilibrado estático de Ø 3"	1	325,37	325,37
18.3.74	Válvula equilibrado estático de Ø 2 1/2"	4	199,80	799,20
18.3.75	Válvula equilibrado estático de Ø 2"	4	96,35	385,40
18.3.76	Válvula equilibrado estático de Ø 1 1/2"	1	80,40	80,40
18.3.77	Válvula equilibrado estático de Ø 1 1/4"	2	59,16	118,32
18.3.78	Válvula equilibrado estático de Ø 1"	0	46,56	0,00
18.3.79	Válvula equilibrado estático de Ø 1/2"	46	28,33	1.303,18
18.3.81	Válvula de control de presión diferencial de Ø 1 1/2"	1	368,98	368,98
18.3.82	Válvula de control de presión diferencial de Ø 1 1/4"	2	206,83	413,66
18.3.83	Válvula de control de presión diferencial de Ø 1"	2	206,83	413,66
18.3.85	Sistema SAES de 1 1/2" circuito refrigeración	1	993,33	993,33
18.3.86	Sistema SAES de 1" circuito agua refrigerada	1	745,57	745,57
18.3.87	Sistema SAES de 1" circuito calefacción	1	745,57	745,57
18.3.90	Manómetro de baño glicerina 100 mm	6	37,75	226,50

18.3.91	Termómetro bimetálico vertical 80 mm	74	33,88	2.507,12
18.3.92	Purgador de aire automático 1/2"	60	26,00	1.560,00
18.3.95	Red evacuación condensados	1	1.873,65	1.873,65
18.3.99	Sellado huecos inst. c/mortero EI-120	75	4,61	345,75
<b>18.4</b>	<b>CONDUCTOS</b>	<b>1</b>	<b>41.201,83</b>	<b>41.201,83</b>
18.4.01	Conducto rectangular Climaver Plus R	40	16,55	662,00
18.4.02	Conducto rectangular de chapa galvanizada c/aisl. interior	992	23,04	22.855,68
18.4.03	Conducto rectangular de chapa galvanizada	824	20,22	16.661,28
18.4.04	Conducto circular flexible Ø 102 mm	16	14,84	237,44
18.4.05	Conducto circular flexible aislado Ø 203 mm	40	15,21	608,40
18.4.06	Conducto circular flexible aislado Ø 254 mm	18	8,78	158,04
18.4.07	Conducto circular flexible aislado Ø 305 mm	1	18,99	18,99
18.4.08	Pintado de conductos de aire en zonas vistas	0	8,55	0,00
<b>20.3</b>	<b>SISTEMA DE CONTROL</b>	<b>1</b>	<b>63.839,13</b>	<b>63.839,13</b>
20.3.01	Equipo de supervisión Metasys NAE	1	3.768,26	3.768,26
20.3.02	Armario de 2 módulos	1	283,85	283,85
20.3.03	Controlador microprocesado Bacnet	3	445,23	1.335,69
20.3.04	Módulo de expansión señales ent digitales	1	289,64	289,64
20.3.05	Módulo de expansión señales e/s	12	331,45	3.977,40
20.3.06	Controlador microprocesado analizador de red	2	315,25	630,50
20.3.07	Sonda de presión diferencial	29	167,06	4.844,74
20.3.08	Detector de flujo	4	87,30	349,20
20.3.09	Sonda combinada T y H	8	179,08	1.432,64
20.3.10	Servomotor proporcional 0..10 V VDC	14	133,14	1.863,96
20.3.11	Presostato diferencial para aire	1	31,04	31,04
20.3.12	Presostato para agua	1	63,05	63,05
20.3.15	Termostato digital para fan-coil	24	39,33	943,92
20.3.16	Sonda de temperatura ambiente	6	28,50	171,00
20.3.17	Sonda de temperatura NTC K10	13	41,71	542,23
20.3.18	Vaina de cobre	13	11,64	151,32
20.3.19	Válvula de 2 vías de Ø 4" embridada	2	417,10	834,20
20.3.20	Válvula de 2 vías de Ø 3" embridada	1	320,10	320,10
20.3.21	Válvula de 2 vías de Ø 2 1/2" embridada	3	261,90	785,70
20.3.22	Válvula de 2 vías de Ø 2" roscada	5	189,15	945,75
20.3.23	Válvula de 2 vías de Ø 1 1/2" roscada	1	163,93	163,93
20.3.24	Válvula de 2 vías de Ø 1 1/4" roscada	1	106,70	106,70
20.3.25	Válvula de 2 vías de Ø 1" roscada	8	86,33	690,64
20.3.26	Válvula de 2 vías de Ø 3/4" roscada	25	15,52	388,00
20.3.27	Válvula de 2 vías de Ø 1/2" roscada	15	11,64	174,60
20.3.30	Válvula de 3 vías de Ø 2 1/2" embridada	2	627,99	1.255,98
20.3.31	Válvula de 3 vías de Ø 2" roscada	1	320,58	320,58
20.3.35	Actuador eléctrico para válvula 0..10 VDC	17	130,95	2.226,15
20.3.37	Actuador eléctrico válvulas VG8000 y VG9000	11	320,10	3.521,10
20.3.38	Actuador electrotérmico para válvulas VG6xxx	41	17,46	715,86
20.3.50	Cuadro eléctrico CE-KF	1	2.522,00	2.522,00

20.3.51	Integración de enfriadora en sistema	2	1.358,00	2.716,00
20.3.52	Integración de grupo térmico de calefacción	1	1.358,00	1.358,00
20.3.55	Instalación eléctrica sistema de control	1	18.562,32	18.562,32
20.3.56	Ingeniería, programación y puesta en marcha	1	2.305,63	2.305,63
20.3.57	Valv. equilibrado DN-25	17	166,10	2.823,70
20.3.58	Valv. equilibrado DN-20	3	141,25	423,75



# CAPITULO 7:

## CONCLUSIONES

### 1. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

La principal aportación de este proyecto es la información que se aporta en este documento, la cual es suficiente para llevar a cabo un proyecto de ejecución real, cumpliendo todas sus instalaciones la normativa que le son de aplicación, y apoyándose en los documentos que lo componen así como llevar a cabo la construcción de las instalaciones objeto del mismo.

En resumen, estas son las principales aportaciones que se han cumplido en este proyecto:

- Diseño y cálculo de las instalaciones térmicas del edificio, así como de todos los conductos, tuberías y elementos terminales.
- Adecuación a la normativa aplicable a este proyecto de todas las instalaciones.
- Presupuesto desglosado de las mismas buscando un precio lo más reducido posible sin perder por ello la viabilidad y cumpliendo siempre las condiciones descritas.
- Pliego de condiciones.
- Planos de adecuación de todas ellas sobre las plantas que componen el edificio.

Así pues, esta podría ser la base de conocimiento para realizar nuevas instalaciones de climatización bajo circunstancias diferentes y dotadas de los elementos necesarios para ello.

# BIBLIOGRAFÍA

## 1. NORMAS

Esta memoria ha sido redactada y los cálculos realizados en estricto cumplimiento de la normativa vigente en la fecha en que se produce su redacción, pasando a continuación a citar todas aquellas normas a que nos referimos:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2006, en particular, Documentos Básicos HE Ahorro de Energía, SI Seguridad en caso de Incendio, HS Salubridad y HR Protección frente al Ruido.

- Correcciones y actualizaciones de este hasta la fecha:

Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 23-octubre-2007).

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 20-diciembre-2007).

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 25-enero-2008).

Orden VIV/1744/2008 de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. (BOE 19-junio-2008).

Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 18-octubre-2008).

Orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real

Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-abril-2009).

Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-septiembre-2009).

Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE 11-marzo-2010).

Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 08-noviembre-2013).

- Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), y las Normas UNE en él referenciadas.

- Real Decreto 1826/2009, de 27 de Noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio.

- Real Decreto 865/2003, de 4 de Julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

- UNE 100.030 de Octubre de 2.001. Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- Ley 34/2007, de 15 de Noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas (RSF), según R.D. 3099/1977 de 8 de Septiembre y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 275/1995 de 24 de Febrero por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 94/42/CEE, modificada por el artículo 12 de la Directiva del Consejo 93/68/CEE.
- Directiva del Consejo 93/76/CEE referente a la limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficacia energética (SAVE).
- Reglamento de Equipos a Presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Real Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales aprobada por Real Decreto 31/1995 de 8 de Noviembre y la Instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- Normas UNE-24044, UNE-24045 y UNE-24046 sobre temperaturas exteriores de cálculo y grados día.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002) e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.
- Normas particulares de la Universidad de Salamanca.
- UNE 100.001:2001. Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.

Otras normas UNE:

UNE 1.062-52	Signos convencionales para tuberías.
UNE 5.007-51	Temperatura normal. Presión normal. Estado normal. Definiciones.
UNE 20.305-67	Termostatos eléctricos destinados a aparatos para usos domésticos o análogos. Reglas generales.
UNE 20.306-77-1R	Calentadores de agua eléctricos fijos no instantáneos. Condiciones de seguridad eléctrica.
UNE 20.307-67	Termostatos sumergidos para termos eléctricos de acumulación. Reglas particulares.

UNE 20.308-67	Dispositivos eléctricos de seguridad para termos eléctricos.
UNE 20.309-67	Termos eléctricos instantáneos o de caldeo directo para usos domésticos o análogos.
UNE 20.324-89-2R	Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.
UNE 20.343-74	Aparatos eléctricos con motor para usos domésticos y análogos. Reglas generales de seguridad.
UNE 20.371-75	Calentadores eléctricos de agua para usos domésticos y análogos. Método de medida de su aptitud para la función.
UNE 53.114-88(1)	Plásticos, tubos y accesorios inyectados de PVC no plastificados para unión con adhesivo o junta elástica utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Medidas (Parte I).
UNE 53.114-87(2)	Plásticos, tubos y accesorios inyectados de PVC no plastificados para unión con adhesivo o junta elástica utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Características y métodos de ensayo (Parte II).
UNE 53.332-81	Plásticos, tubos y accesorios de PVC no plastificados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no y empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo.
UNE 100.153-88	Soportes antivibratorios. Criterios de selección. (Instrucción).
UNE 100.155-88	Climatización. Cálculo de vasos de expansión. (Instrucción).

# ANEJO 1:

## PLIEGO DE CONDICIONES

### 1. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente documento tiene por objeto regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden al *promotor o dueño de la obra*, el *Contratista* de la misma, sus técnicos y encargados y la *Dirección Facultativa*, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra. Para ello el pliego se estructura en diferentes apartados tal y como se muestra en el índice, en los que quedan definidos de forma unívoca los siguientes conceptos:

- Responsabilidades del Contratista.
- Trabajos incluidos en el proyecto a realizar por el Contratista.
- Trabajos que afectando al montaje del equipo eléctrico, serán realizados por otros.
- Materiales que por su normalización en este tipo de instalaciones, no se relacionen en el PRESUPUESTO, pero quedan incluidos en el suministro del Contratista.
- Calidad y montaje de los diferentes equipos y elementos auxiliares.
- Ensayos a realizar durante la obra y en las recepciones parciales o total, referente a comprobaciones de calidad, montaje o estados de funcionamiento.
- Garantías exigidas tanto al equipo como a su funcionamiento.

## 2. ALCANCE DE LA INSTALACIÓN

### 2.1. TRABAJOS COMPRENDIDOS

Es cometido del Contratista el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, accesorios y ejecución de todas las operaciones necesarias para el perfecto acabado y puesta a punto de la instalación de climatización descrita en la memoria, representada en los planos, relacionada en el presupuesto y montada según las especificaciones que en el presente documento se exponen.

Los 4 documentos: memoria, presupuesto, planos y especificaciones, son partes del proyecto. En caso de una posible discrepancia entre los anteriores, prevalecerá el criterio que el *Ingeniero Director de Obra* determine.

Los precios ofertados por el *Contratista*, deberán incluir los materiales, mano de obra, transportes, seguros, tasas, licencias, visados, grúas, material accesorio de montaje, maquinaria auxiliar, elementos de soportación, pequeño material, etc., de forma que la instalación quede perfectamente ejecutada y en optimas condiciones para ser entregada al uso. Si así se lo requiriera la *Propiedad* o la *Dirección Facultativa*. El *Contratista* aportará los precios unitarios desglosados del material, mano de obra, gastos generales, seguros sociales, beneficio industrial, etc.

Todos los trabajos y materiales referidos, se entiende, quedan incluidos dentro del precio total de contratación, siendo exclusiones únicamente las indicadas en este documento en el apartado 3.5.2. Cualquier exclusión incluida por el *Contratista* en su oferta, no comprendida en el apartado citado, no tendrá validez a no ser que en el contrato exista una clausula especial y particular para la exclusión de referencia.

El Contratista suministrará al *Director de Obra* una relación de las exclusiones aceptadas en su contrato de instalación antes del inicio de la Obra, no siendo validas dichas exclusiones si no se ha cumplido este punto.

### 2.2. TRABAJOS NO COMPRENDIDOS

No se consideran incluidos entre los trabajos a realizar por el Contratista de la instalación de calefacción, los siguientes:

- Todos aquellos trabajos estrictamente de albañilería y obra civil que afecten al montaje de la instalación de calefacción tales como: excavaciones, zanjas, atarjeas, rozas, huecos en paramentos y forjados, etc.
- Bancadas de hormigón o de otro tipo relacionadas directamente con la estructura del edificio.
- Tuberías de fontanería, redes generales de recogida de aguas, imbornales, sumideros, etc.

El *Contratista* de calefacción asesorará en todo momento a la contrata de obra civil sobre la previsión necesaria acerca de zanjas, huecos, patinillos o cualquier otra ayuda de albañilería necesaria que afecte a la instalación de calefacción. La no indicación por parte del *Contratista* de la necesidad de ejecutar estas unidades de albañilería, responsabilizará al mismo sobre los atrasos y sobrecostos en la obra que pudieran devenirse.

### **2.3. MATERIALES COMPLEMENTARIOS**

Además de los materiales relacionados en el presupuesto, se consideran incluidos en la instalación y por tanto deberán ser aportados por el Contratista sin cargo alguno, los materiales que a continuación se citan, o aquellos de naturaleza similar a los mismos que fueran necesarios para el correcto montaje de la instalación:

- Pasamuros, sellado de tubos y material absorbente de vibraciones en el paso de conducciones por parámetros verticales y forjados.
- Liras de dilatación, patines y estribos de sujeción para permitir la libre dilatación de las tuberías.
- Aceites, grasas, disolventes, aerosoles, gases refrigerantes, productos de limpieza, etc.
- Soportes, bridas, abrazaderas, manguitos elásticos y piezas especiales.
- Bancadas metálicas y elementos antivibratorios.
- Soldaduras, pasta, abrasivos y cuantos materiales se necesiten para dotar de un perfecto acabado a las instalaciones.
- Pintura anticorrosión, pintura sintética en conducciones y maquinaria para su identificación según el código de colores normalizado.
- Canalizaciones y cableado eléctrico para control, maniobra, señal o mando de equipos. El tendido de cables se originará en las regletas de los armarios de control y concluirá en los elementos terminales.



### 3. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el periodo de construcción y hasta su puesta en marcha definitiva de forma que no se vea comprometida su integridad y conservación por causa de otros trabajos o actividades que se realicen en la obra.

El Contratista gestionara la consecución de un local de almacenamiento en obra para protección de materiales y aparatos, debiendo en todo momento mantener un correcto orden de apilamiento y almacenamiento en el mismo. En caso de no hallarse lugar adecuado, deberá proveerse de una caseta prefabricada o disponer de almacén próximo, siendo a su cargo los gastos de transporte necesarios.

Los equipos que por su tamaño sea indispensable almacenar a la intemperie, estarán perfectamente embalados de forma que no se puedan ver afectados por agentes externos. La protección se conservará hasta su ubicación en su lugar de instalación.

Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, así como el interior de todas las cajas de registro, tramos de canalizaciones, bandejas, accesorios, etc.

Todos los patinillos, huecos, registros, etc., serán enlucidos y posteriormente se procederá a su limpieza de forma que queden exentos de cascotes, restos de albañilería, desperdicios, etc.

A la terminación de los trabajos, el *Contratista* procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como todos los elementos provisionales montados o de cualquier otro concepto relacionado directamente con su trabajo. No podrá alegar justificación para la no realización de estos trabajos (excepto causas de fuerza mayor). En ningún caso será causa de afectación de otros oficios o constructora.

El *Contratista* proveerá la calefacción, refrigeración y control de la humedad y contaminación en el caso de equipos con requisitos especiales durante el periodo de almacenaje.

El *Contratista* absorberá a su cargo los daños y perjuicios que los equipos y materiales pudieran sufrir, así como las averías o desperfectos que se ocasionen antes de la recepción definitiva, bien por agentes atmosféricos u otros intrínsecos a la obra.

## **4. RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA**

Todas las unidades de obra serán inspeccionadas por la D.F. en el momento de la llegada de su suministro a obra, antes de ser instaladas, no pudiendo proceder a su montaje sin el visto bueno de la dirección de la obra.

Serán causas de rechazo categórico las siguientes circunstancias:

- Materiales suministrados que no cumpla las especificaciones técnicas y constructivas definidas en proyecto.
- Material con defectos físicos o deterioros atribuibles al transporte.
- Alternativas a los materiales especificados en proyecto no aprobadas previamente por la D.F.

## **5. NORMAS DE EJECUCIÓN**

Para la ejecución de los trabajos que son objeto el presente Proyecto, se tendrá en cuenta la siguiente normativa:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2.006, en particular, Documentos Básicos HE Ahorro de Energía, SI Seguridad en caso de Incendio, HS Salubridad y HR Protección frente al Ruido.
- Ley de Contratos del Estado (Ley 198/1963 de 28 de Diciembre).
- Reglamento General de Contratación del Estado (R.G.C.E.) (Decreto 3410/1975 de 25 de Noviembre) y modificaciones posteriores (R.D. 982/1987 de 5/6), especialmente sus artículos nº: 58-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (P.C.A.G.) (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre).
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), y las Normas UNE en él referenciadas.

- Reglamento de aparatos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. Incluyendo las modificaciones, revisiones y actualizaciones al mismo, habidas hasta la fecha.
- Ley de protección del ambiente atmosférico.
- Ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo.
- Resolución de 3 de Octubre de 1969 de la Dirección General de la Energía y Combustibles.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002) e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.
- Ley 7/2002 de 3 de Diciembre de Protección contra la Contaminación Acústica de la Comunitat Valenciana.

Además, con carácter general pero no exclusivo se cumplirán las normas UNE que a continuación se relacionan:

UNE 1.062-52	Signos convencionales para tuberías.
UNE 5.007-51	Temperatura normal. Presión normal. Estado normal. Definiciones.
UNE 20.305-67	Termostatos eléctricos destinados a aparatos para usos domésticos o análogos. Reglas generales.
UNE 20.306-77-1R	Calentadores de agua eléctricos fijos no instantáneos. Condiciones de seguridad eléctrica.
UNE 20.307-67	Termostatos sumergidos para termos eléctricos de acumulación. Reglas particulares.
UNE 20.308-67	Dispositivos eléctricos de seguridad para termos eléctricos.
UNE 20.309-67	Termos eléctricos instantáneos o de caldeo directo para usos domésticos o análogos.

UNE 20.324-89-2R	Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.
UNE 20.343-74	Aparatos eléctricos con motor para usos domésticos y análogos. Reglas generales de seguridad.
UNE 20.371-75	Calentadores eléctricos de agua para usos domésticos y análogos. Método de medida de su aptitud para la función.
UNE 53.114-88(1)	Plásticos, tubos y accesorios inyectados de PVC no plastificados para unión con adhesivo o junta elástica utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Medidas (Parte I).
UNE 53.114-87(2)	Plásticos, tubos y accesorios inyectados de PVC no plastificados para unión con adhesivo o junta elástica utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Características y métodos de ensayo (Parte II).
UNE 53.332-81	Plásticos, tubos y accesorios de PVC no plastificados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no y empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo.
UNE 100.153-88	Soportes antivibratorios. Criterios de selección. (Instrucción).
UNE 100.155-88	Climatización. Cálculo de vasos de expansión. (Instrucción).

Será responsabilidad y obligación del *Contratista*, antes de realizar ninguna parte del montaje o pedido de material, la denuncia ante la propiedad y *Dirección Facultativa* de cualquier situación o prescripción no compatible con la vigente legislación. Esta circunstancia será comunicada por escrito con acuse de recibo.

## 6. ESPECIFICACIONES GENERALES

### 6.1. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el *Contratista* consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o en caso contrario solicitara las aclaraciones pertinentes. Manifestara expresamente que encuentra el proyecto correcto o no. En su defecto se entiende que el proyecto es conocido y ha sido debidamente estudiado y que lo encuentra completo, correcto y acorde con las normativas oficiales vigentes en toda su extensión.

El *Contratista* se responsabilizara de conocer en todos sus extremos y totalidad el proyecto, en base a lo cual lo asumirá como completo, correcto y acorde a las normativas y los fines previstos, asumiendo igualmente la responsabilidad de los dimensionamientos, potencias, cálculos e idoneidad de los sistemas.

El *Contratista* se hace responsable del proyecto, debiendo para ello y con anterioridad a la firma del contrato, visitar la zona de día y conocer a fondo la situación y circunstancias de la misma y los lugares inmediatos y adyacentes.

La oferta del Contratista solo es válida a efectos de contrato, exclusivamente en la aplicación de precios unitarios y totales a la transcripción de los materiales indicados en los documentos de proyecto, lo que invalida otras cláusulas, notas, aclaraciones, etc., que incluye el *Contratista* en si oferta o impresos normalizados, ateniéndose en este sentido a lo que indique el texto general del proyecto.

El *Contratista*, aún lo expresado en puntos anteriores, si durante la ejecución de los trabajos encontrase falta, error y omisión en el proyecto, tendrá obligación de comunicarlo de inmediato a la Dirección de la Obra, sin que por ello pueda hacer ninguna reclamación económica o aducir retrasos de ningún tipo.

El *Contratista* es responsable de las averías, accidentes, daños o pérdidas que sufra la propiedad por falta o defectos de planificación, mal montaje, falta de calidad, sustracciones o desapariciones de material y equipos, errores de ejecución en los trabajos de instalación o en la realización de las pruebas de funcionamiento.

El *Contratista* es responsable de realizar limpieza durante la ejecución de la obra, de su material, así como de una limpieza general de la obra al final de la misma, demoliendo las instalaciones auxiliares innecesarias, retirando los escombros, piedras y materiales que sobran.

El *Contratista* es responsable de realizar un correcto uso del proyecto, respetando la propiedad intelectual del autor, no realizara copias sin autorización, y en todo caso presentara las permitidas al *Director de Obra* para su visado. Asimismo se compromete a no divulgar el contenido del proyecto con terceros y sin otro fin que no sea la ejecución del montaje.

Igualmente asumirá las mediciones, extensión y definiciones de la relación de materiales y presupuesto, aceptando estos como correctos y suficientes para la estricta ejecución de la instalación, según el Proyecto y sujeto en todo caso a la interpretación que pueda realizar la *Dirección Facultativa*.

El *Contratista* es responsable del fiel cumplimiento de estas especificaciones y de su aceptación, que expresara mediante firma al final de las mismas en una copia, que será entregada al *Director de Obra* junto con un documento global de la oferta de adjudicación, antes del inicio de los trabajos.

## **6.2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA EN VIGOR**

El *Contratista*, a la vista del proyecto, presentara el plan de seguridad e higiene de la obra para su aprobación por la *Dirección Facultativa*.

El Contratista es responsable de efectuar la instalación cumpliendo fielmente la legislación vigente especialmente el apartado de Seguridad e Higiene, así como la normativa relacionada en estas especificaciones.

Es responsable de la confección en el modo, tiempo y forma de la documentación necesaria para la legalización del proyecto y la dirección de obra, en base al proyecto de instalaciones, así como de la mejor gestión ante los organismos oficiales y compañías suministradoras, para obtener las correspondientes aprobaciones a la documentación presentada.

Es responsable de efectuar las pruebas mínimas exigidas por la legislación, las específicas reseñadas en el apartado correspondiente de este documento y aquellas obras que el *Director de Obra* considere necesarias, asumiendo los costes de su realización.

Es responsabilidad del *Contratista* asegurar al titular de la instalación las garantías específicas y realizar las comprobaciones, reparaciones o sustituciones necesarias en el plazo mínimo posible.

### 6.3. OFICINA DE LA OBRA

El *Contratista* facilitara en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre a disposición de la *Dirección Facultativa*:

- El Proyecto de la Instalación al completo, incluidos los complementos que en su caso redacte la *Dirección Facultativa*.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- La documentación de los seguros suscritos tanto para el personal como para daños a terceros.

### 6.4. FUNCIONES DEL CONTRATISTA

A parte de las labores propias de ejecución de los trabajos designados en los documentos del proyecto, corresponderá al *Contratista*:

- Organizar los trabajos de las instalaciones con los planos de obra que se precisen y con los medios auxiliares de la obra.
- Cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Suscribir con el técnico Director de Obra el acta replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Director de Obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de Órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Director de Obra, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- Preparar las certificaciones parciales de obra y propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

## **6.5. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA**

El *Contratista* viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del *Contratista* según se especifica en el apartado referente a *Contratista*. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones, el delegado del *Contratista* será facultativo de grado superior o grado medio, según los casos. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al *Director de Obra* para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

## **6.6. PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA**

El Jefe de Obra, por sí, o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al *Director de Obra*, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

## **6.7. CAMINOS Y ACCESOS**

El *Contratista* dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El *Director de Obra* podrá exigir su modificación o mejora.



## 6.8. REPLANTEOS

El *Contratista* iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos iniciales. Dichos trabajos se consideraran a cargo del *Contratista* e incluido en su oferta. El *Contratista* someterá el replanteo a la aprobación del *Director de Obra* y una vez éste haya dado su conformidad preparara un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el *Director de Obra*, siendo responsabilidad del *Contratista* la omisión de este trámite.

## 6.9. COORDINACIÓN CON OTROS EDIFICIOS

El *Contratista* en el caso de tratarse de una contrata general de una obra en la que se incluyan distintos tipos de instalaciones y oficios, coordinara perfectamente la labor de las empresas *subcontratistas* por él contratadas, siendo de su total responsabilidad que no existan entorpecimientos, retrasos, demoliciones o ejecuciones defectuosas, motivadas por una falta de coordinación de subcontratistas.

En el caso de tratarse de una contrata específica para una determinada instalación, el *Contratista* coordinara perfectamente su trabajo con los *Contratistas* de otras especialidades, tales como mecánicas, eléctricas, etc., que pueden afectar si instalación y montaje final de su equipo.

El *Contratista* suministrara a la *Dirección de Obra*, toda información de construcción concerniente a su trabajo, tal como situación exacta de las bancadas de hormigón, anclajes, situación de huecos en forjados, dimensiones, materiales, soportes, patinillos, etc., dentro del plazo de tiempo exigido para no entorpecer el programa de acabado general por zonas o de los edificios completos.

Todas aquellas bancadas de bombas, motores, compresores, etc., que soportan equipos cuyas vibraciones pueden transmitirse a la estructura del edificio, deberán tratarse cuidadosamente para anular dicha posibilidad.

El *Contratista* suministrará los plannings y documentación gráfica necesaria o que se le requiera a su actividad para la coordinación y planificación general de la obra.

## **6.10. PLANOS DE TALLER**

El *Contratista* preparara todos los planos de taller y de montaje necesarios, mostrando en detállelas características de construcción de todos los elementos, su forma de colocación, anclajes, soportaciones, dimensionados, interferencia con otros elementos, ubicación exacta, detalles especiales, diagramas de conexionado eléctrico, etc.

Cualquier otro plano generado o utilizado en obra deberá incluir el sello estándar de la *Dirección Facultativa* con la correspondiente aceptación para ejecución firmada por el técnico designado. En los planos de detalle, se indicara en la denominación del plano, el plano origen del proyecto de instalaciones del que se genere; estos planos sufrirán el mismo proceso de aceptación descrito anteriormente.

En todo momento los planos de proyecto quedan confiados personalmente al *Contratista*, correspondiendo su propiedad intelectual a la *Dirección Facultativa*, no estando permitida la reproducción de los mismos, más que para fines de montaje y en otros casos siempre bajo autorización escrita, no autorizándose en ningún caso la exclusión del indicativo de *la Dirección Facultativa* en los mismos.

No se deberá efectuar ningún montaje si no existe el correspondiente plano aprobado y visado por la *Dirección Facultativa*.

La aprobación de los planos por la Dirección de Obra es general y no eximirá de modo alguno al Contratista de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de los planos, por su parte.

## **6.11. INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS**

La Dirección Facultativa, podrá realizar cuantas revisiones e inspecciones considere necesarias para constatar calidad de los trabajos, tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el Contratista se encuentra realizando los trabajos relacionados con esta instalación, de cara a asegurar la buena marcha de la obra.

## **6.12. TRABAJOS Y MATERIALES DEFECTUOSOS**

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y

realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las instalaciones del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Director de Obra, ni tampoco el hecho de que esos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones estipuladas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas o desmontadas y reinstaladas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que ocasionen serán de cuenta del Contratista.

Obligatoriamente y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar al Director Facultativo una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos. A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra. Si no se hubiese prescrito nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director Facultativo, pero acordando previamente con el Contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

El *Contratista* exigirá a los proveedores y presentará a la Dirección Facultativa la documentación de los equipos solicitados que incluirán dimensiones y pesos, características generales y técnicas, esquemas eléctricos y de conexionado, instrucciones de montaje, funcionamiento, regulación y mantenimiento,

homologaciones exigidas u obtenidas. Así mismo adjuntará los certificados de calidad, homologaciones, ensayos, etc., del material a instalar en obra.

Los equipos que se monten deberán disponer de placas de características, unidas de forma solidaria y perdurable, en las que se reflejen las características principales de los mismos.

Los elementos de instalaciones o aparatos que no fuesen de la calidad prescrita en este proyecto, o no tuvieran la preparación en él exigidas, es decir, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el *Director Facultativo* dará orden al *Contratista* de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objeto a que se destinen. Si a los quince días de recibir el *Contratista* orden de que retiren los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la Contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la *Dirección Facultativa*, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el *Contratista* prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### **6.13. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO**

El *Contratista* es responsable de ejecutar correctamente el montaje de la instalación, siguiendo siempre las directrices y normas del *Director de Obra*, no pudiendo sin su autorización variar trazados, cambiar materiales o introducir modificaciones al proyecto, especialmente a este pliego de condiciones.

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento en el que sea definible una calidad, será el indicado en el proyecto. Si el *Contratista* propusiese uno de calidad similar, sólo la Dirección de Obra, definirá si es o no similar, por lo que todo elemento que no sea el específicamente indicado en el presupuesto, deberá haber sido aprobado por escrito, por aquélla, siendo eliminado sin perjuicio a la Propiedad si no cumpliera este requisito.

Sólo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

- Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecte el presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.

- Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones, definida por la Dirección de Obra o por el Contratista con la aprobación de ésta.
- Causas de fuerza mayor.

La interpretación del proyecto, en sus 4 documentos: memoria, planos, presupuesto y especificaciones, es competencia exclusiva del *Ingeniero Autor* o en su defecto del *Ingeniero Director de Obra*.

## **7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE EQUIPOS Y MATERIALES**

### **7.1. ESPECIFICACIONES MECÁNICAS**

#### **Generadores**

Los equipos de producción de frío y calor previstos deberán cumplir, además del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, con el Reglamento de Aparatos a Presión.

Todos los equipos deberán ir provistos de placas e identificación en las que deberán constar los datos siguientes:

- Nombre o razón social del fabricante.
- Numero de fabricación.
- Designación del modelo.
- Características de la energía de alimentación.
- Potencia nominal absorbida en las condiciones normales.

Todas las unidades deberán expresarse en unidades del Sistema Internacional S.I.

#### **Tuberías y valvulería**

El instalador suministrará las redes de tuberías indicadas en los planos y necesarias para realizar un montaje de primera calidad y completo. Siempre que sea posible, las

tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas del edificio, al menos que se indiquen de otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al dos por mil. Todas las tuberías deberán ser instaladas suficientemente separadas de otros materiales y obras. Serán montadas asegurando una circulación del fluido sin obstrucciones.

Las tuberías de drenaje deberán tener una pendiente descendente en la dirección del agua de 10 mm por metro lineal y en ningún caso esta pendiente será inferior a 6 mm por metro, en cuyo caso deberá comunicarse a la D.F. para la determinación oportuna.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio y sin rebabas.

En estas últimas, los extremos de las tuberías se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, amianto, klingerit o el elemento adecuado al fluido trasegado.

Para el aislamiento de las tuberías se empleará coquilla elastomérica tipo Armaflex. Se trata de un aislamiento térmico flexible de estructura celular cerrada con un elevado factor de resistencia a la difusión de vapor de agua. La espuma elastomérica es a base de caucho sintético, son autoadhesivas con una capa de sellado en base acrílica, recubierta con una capa de polietileno negro.

Los espesores serán los especificados en el RITE en lo referente a ahorro energético y anticondensación.

Las tuberías serán de cobre rígido estirado desoxidado y deshidratado.

Los accesorios soldados podrán utilizarse para tuberías de diámetro entre 10 y 200 mm, y serán fabricados de modo que tengan por lo menos resistencia igual a la tubería sin costura a la cual se unirá.

Las condiciones de montaje serán siempre por soldadura autógena cuando se una un tubo con otro y los accesorios necesarios a instalar.

En equipos con posibilidad de fallo o mal funcionamiento se colocarán llaves de corte para su fácil desmontaje.

La instalación una vez soldados todos los puntos y accesorios necesarios se someterá a una presión hidráulica de 400 Kp durante 24 horas con el fin de observar su estanqueidad.

## 7.2. ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

### Conductores eléctricos

Todos los conductores utilizados en la instalación serán unipolares, de cobre de refino electrolítico con resistividad no superior a los 0,0175  $\Omega$  por cada  $\text{mm}^2$  y neutro.

Los conductores de protección serán de cobre como los conductores activos. Se distinguirán fácilmente por su envoltura amarillo-verde. Su sección podrá deducirse de la siguiente manera:

TABLA A1.1 Secciones mínimas conductor de protección

SECCIÓN CONDUCTOR DE FASE ( $\text{mm}^2$ )	SECCIONES MÍNIMAS CONDUCTOR DE PROTECCIÓN ( $\text{mm}^2$ )		
	LÍNEA ENLACE	LÍNEA PRINCIPAL	DERIVACIONES
$S < 16$	35	16	S
$16 < S < 35$	35	16	16
$S < 35$	35	16	S/2

### Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores que tengan en su aislamiento, los cuales respetarán el código internacional, a saber:

- Neutro: Azul claro.
- Tierra y protección: Amarillo-verde.
- Activos o fases: Marrón, Negro y Gris.

### Tubos de protección

Serán siempre aislantes, rígidos normales curvables en caliente, de policloruro de vinilo, para montaje saliente (si se requiere en algún rincón) pero para el resto de la instalación se utilizará tubo rizado aislante flexible, para montaje empotrado. Serán no propagadores de llama, y podrán soportar sin deformación una temperatura de 60°C.

Los diámetros utilizados son superiores a los indicados en las tablas de MI.BT.019.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limiten el recinto instalado.

Los tubos se unirán entre sí de modo que no se pierda la continuidad en la protección a los conductores.

Las curvas practicadas a los tubos en ningún caso estrangularán el paso causando disminuciones de sección inadmisibles. Los radios de curvatura no serán inferiores a los indicados en la Tabla VI de MI.BT.019.

En todos los casos deberá ser fácil la introducción y retirada de los conductores. Se dispondrán cajas de registro para facilitar esta operación, no pudiendo estar distanciadas más de 15 m. en tramos rectos. El número de curvas en ángulo recto, entre dos cajas de registro, no excederá de tres. Los conductores se colocarán con posterioridad a la instalación de los tubos.

#### *Cajas de empalme y derivación*

Las cajas de registro podrán servir simultáneamente como cajas de derivación de otros tubos y cajas de empalme; éstos se realizarán siempre mediante piezas adecuadas, estando prohibida la utilización de encintado o torsión de hilos. Los empalmes se realizarán siempre en las cajas y nunca en el interior de tubos o en las cajas de mecanismos.

La profundidad de las cajas será al menos vez y media la del tubo mayor. Se recomiendan cajas mínimas de 100x100x50 mm.

No se establecerán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación en estas condiciones, para la misma planta, se utilizarán tubos blindados que deberán quedar recubiertos al menos por una capa de 1 cm. de espesor.

Las tapas de las cajas de registro y conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento.

Se procurará que los recorridos horizontales queden a 50 cm. como máximo de suelos y techos y las verticales a no más de 20 cm. de esquinas, ángulos o bordes de huecos de la construcción.

#### *Aparatos de mando y maniobra*

Todos los aparatos de mando y maniobra que se incorporen a estas instalaciones, deberán cumplir las siguientes condiciones mínimas:



- Deberán pertenecer a marca de reconocida solvencia en el mercado; en caso de dudas a este respecto, podrán ser requeridas todas las informaciones y verificaciones de ensayos homologados oficialmente que se consideren oportunos.
- Sus características fundamentales irán impresas de modo indeleble e inconfundible en los aparatos, por parte del fabricante.
- Dichas características se ajustarán a las indicadas en el proyecto en cada caso. En el supuesto de haber algunas diferencias, se consultará a la Dirección de Obra.
- Se pondrá especial cuidado en la instalación de los aparatos de mando y maniobra, para que no queden partes descubiertas en tensión, accesibles a personal no especializado; así mismo, se pondrá especial cuidado en el trazado de los conductores de empalme y en que exista una unión íntima y suficiente en los empalmes y embornaduras.
- Una vez realizado el montaje, deberán colocarse los rótulos necesarios para que el usuario pueda accionar convenientemente los aparatos.
- Será responsabilidad del propietario o usuario de la instalación, cualquier contingencia debida a una manipulación indebida de los mecanismos, por forcejeo, abertura, riesgo indebido, etc.

#### *Aparatos de protección*

Para los aparatos de protección rigen las mismas indicaciones dadas anteriormente. Además, deberán cumplirse las siguientes:

- Absolutamente todos los aparatos de protección deberán ser directamente accesibles en lugar cómodo.
- Todos los aparatos de protección estarán provistos de protección adecuada contra contactos directos.

- Todos los aparatos de protección deberán ser comprobados en las peores condiciones de funcionamiento, antes de su entrega al usuario, comprobándose que su funcionamiento es el adecuado.
- Sus características técnicas y de instalación, se ajustarán escrupulosamente a las indicaciones dadas en el proyecto y en caso de duda, se consultará la Dirección de la Obra.

Para alimentar a los diferentes componentes electromecánicos y eléctricos de la instalación, se dispondrán en cuadro eléctrico específico las correspondientes protecciones, donde se albergarán los distintos elementos de enclavamiento, maniobra, control y señalización. La acometida eléctrica será trifásica con neutro y tierra, formada por conductores unipolares, bajo tubo. Las salidas desde cuadro a los componentes electromecánicos estarán formados por conductores unipolares de "Cu", con aislamiento de 1.000 V, tipo RZ1-K(AS) para las unidades exteriores y ventiladores, y tipo ES07Z1-K(AS) para las unidades interiores, de secciones apropiadas para atender las necesidades.

Toda la instalación se realizará con conductores unipolares con aislamiento 0,6/1 KV para los suministros de fuerza y con aislamiento 750 V para los suministros en los circuitos de maniobra, de secciones apropiadas a la potencia de los equipos, según se ha determinado en los esquemas de los equipos y en los esquemas eléctricos, siendo de obligado cumplimiento las disposiciones dimanantes del R.E.B.T. y las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.

## **8. VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN.**

Controles y pruebas en fábrica.

La Dirección Técnica de Obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

El instalador incluirá en precios unitarios en su oferta los importes derivados de las pruebas y ensayos que sean necesarios realizar en los organismos oficiales, tales como pruebas acústicas, mediciones de potencia en banco, etc.

Cualquier prueba acústica se realizará en el Laboratorio de Electro Acústica de la E.T.S.I. Industriales de Madrid, o en aquel centro que a propuesta del instalador sea aceptado por la Dirección de Obra.

#### Pruebas parciales.

Durante el proceso de instalación se realizarán las pruebas parciales contenidas en estas especificaciones de los equipos e instalaciones montadas y que una vez finalizada la instalación es difícil probar individualmente o han quedado ocultas, tales como las pruebas de presión y estanqueidad de tuberías y conductos. Se presentará a la dirección protocolo de resultados, identificando puntos medidos, mediciones obtenidas, material utilizado y tiempo de realización.

#### Pruebas finales.

El instalador con antelación superior a un mes a la realización de la pruebas, presentará al Director de Obra el procedimiento y formulario de realización de las pruebas para su aprobación.

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido regulada y puesta a punto, el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Estas pruebas serán las mínimas exigidas pudiendo la Dirección, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación y con cargo al instalador.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia por las personas que determinen la dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante de la propiedad. En cualquier caso la forma, interpretación de resultados y necesidad de repetición es competencia exclusiva de la dirección.

La prestación de energía, agua y combustible necesaria será totalmente a cargo del instalador, salvo que el contrato de forma expresa lo contemple de forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo asimismo las mediciones para el contraste de estos.

El resultado de las diferentes pruebas se reunirán en un documento denominado “PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL” en el que deberá indicarse para cada prueba:

Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.

Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.

Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a la desviación.

Persona, hora y fecha de realización.

Pruebas en condiciones de proyecto.

Posteriormente a la recepción provisional y antes de realizar la recepción definitiva, todas las mediciones indicadas anteriormente serán realizadas dos veces.

Previamente a estas mediciones se notificará a la dirección de obra la realización de la misma.

## 9. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de ocupar el edificio.

Con el edificio en funcionamiento, la instalación de climatización será revisada con periodicidad, realizando, al menos, las siguientes operaciones de mantenimiento:

TABLA A1.2. Operaciones de mantenimiento

OPERACIONES DE FRECUENCIA TRIMESTRAL		
1		Verificar existencia de ruidos o vibraciones anormales
2		Revisión y limpieza de filtros
3		Tomar lectura de consumos eléctricos

<b>OPERACIONES DE FRECUENCIA SEMESTRAL</b>		
1		Verificar estado de compresores, motores y ventiladores.
2		Comprobar el buen estado del aislamiento en las tuberías
3		Revisar todas las tuberías por si hay alguna fuga
4		Limpieza general de filtros y bandejas de condensados
<b>TRABAJO A EFECTUAR AL AÑO</b>		
1		Comprobación de la presión de gas en los circuitos y recarga si fuese necesario
2		Cambiar filtros
3		Verificación general de tensión, amperaje y puesta a tierra
4		Reapriete de bornes y limpieza del cuadro eléctrico
5		Limpieza de las tuberías de drenaje de condensados
6		Verificación del estado de los elementos amortiguadores
7		Comprobación del estado de los conductos de aire, verificando que no existen fugas
8		Limpieza de los elementos de difusión

A la finalización de las obras y tras la certificación de conformidad de las pruebas realizadas, el instalador hará entrega a la D.F. de un Manual de Uso y Mantenimiento, que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación proyectada.

Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas de los parámetros característicos de la instalación.

El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

## 10. ENSAYOS Y RECEPCIÓN

Con anterioridad a la finalización de la obra y antes de la ejecución de las pruebas globales de funcionamiento de la instalación, el instalador presentará a la Dirección de Obra:

- Manual de instrucciones (original y copia) que contendrá:
  - Esquema de la instalación por identificación de equipos.
  - Características, marcas y dimensiones de todos los elementos. Esquemas de despiece.
  - Instrucciones de instalación y desmontaje de equipos.
  - Instrucciones de funcionamiento, regulación, seguridad, operaciones de conservación y mantenimiento de equipos, incluyendo frecuencia y forma de realización.
  - Condiciones de alimentación de energía, agua y otras fuentes necesarias.
  - Hojas plastificadas con instrucciones de seguridad de equipos para su colocación junto a éstos.
  - Esquemas de control automático y maniobra.
  - Esquema eléctrico de fuerza y protección.
  - Diagnóstico de averías.
  
- Proyecto actualizado de la instalación (original y copia) reflejando estrictamente lo instalado y lugares exactos de ubicación.
- Esquemas de principio y de control, coloreados, enmarcados y plastificados para su ubicación en la sala de máquinas.

El Director de Obra revisará la documentación presentada para su aprobación o para complementarla, si se estimase insuficiente.

En todo caso y circunstancia deberá incluir en cualquier plano o documento gráfico del proyecto el sello original del autor del proyecto. En aquellos planos de detalle que se generen a partir de otros generales deberá incluirse igualmente.

## 11. RECEPCIONES DE OBRA

### Recepción provisional.

Una vez realizado el protocolo de pruebas por el instalador según indicaciones de la dirección de obra y acordes a la normativa vigente, aquel deberá presentar la siguiente documentación:

- Documentación especificada en el apartado 3.8.1.
- Copia del certificado de la instalación presentado ante la delegación del Ministerio de Industria y Energía.
- Protocolo de pruebas (original y copia).
- Libro oficial de mantenimiento.

Ante la documentación indicada, la dirección de obra emitirá el acta de recepción correspondiente con las firmas de conformidad correspondientes de instalador y propiedad. Es facultad de la dirección adjuntar con el acta, relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia permitan la recepción de la obra, quedando claro el compromiso por parte del instalador de su corrección en el menor plazo.

Desde el momento en que la Dirección acepte la recepción provisional se contabilizarán los periodos de garantía establecidos, tanto de los elementos como de su montaje. Durante este periodo es obligación del instalador, la reparación, reposición o modificación de cualquier defecto o anomalía, (salvo los originados por uso o mantenimiento) advertido, todo ello sin ningún coste a la propiedad y programado según esta para que no afecte al uso y explotación del edificio.

### Recepción definitiva.

Transcurrido el plazo contractual de garantía y subsanados todos los defectos advertidos en el mismo, el instalador notificará a la propiedad con quince días mínimos de antelación del cumplimiento del periodo. Caso de que la propiedad no objetara ningún punto pendiente, la dirección emitirá el acta de recepción definitiva, quedando claro que la misma no estará realizada y por lo tanto, la instalación seguirá pendiente de recepción y en periodo de garantía hasta la emisión del mencionado documento.

## **12. GARANTÍAS**

En general para el edificio, y en particular para la instalación de calefacción y agua caliente sanitaria, se fija un periodo de garantía de 24 meses a partir de la fecha del comienzo de su actividad normal.

El instalador garantizará que todos los materiales utilizados en la ejecución de las instalaciones, son nuevos y libres de defectos.

Deberá garantizar todos los materiales y montajes realizados por un periodo de un año, a partir de la fecha de recepción definitiva de las instalaciones y se comprometerá durante este periodo a reemplazar libre de coste alguno para la propiedad, cualquier material o montaje que resultase defectuoso.

El instalador deberá garantizar asimismo que los equipos suministrados son de la calidad y potencia especificadas, siendo responsable además de las otras obras que forman parte de estas especificaciones tales como tuberías, aparatos, aislamiento, etc.

## **13. LIBRO DE ÓRDENES**

La Dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por el Técnico autor del proyecto, quedando a su criterio la implantación del Libro de Órdenes y Asistencias, si lo considera necesario.



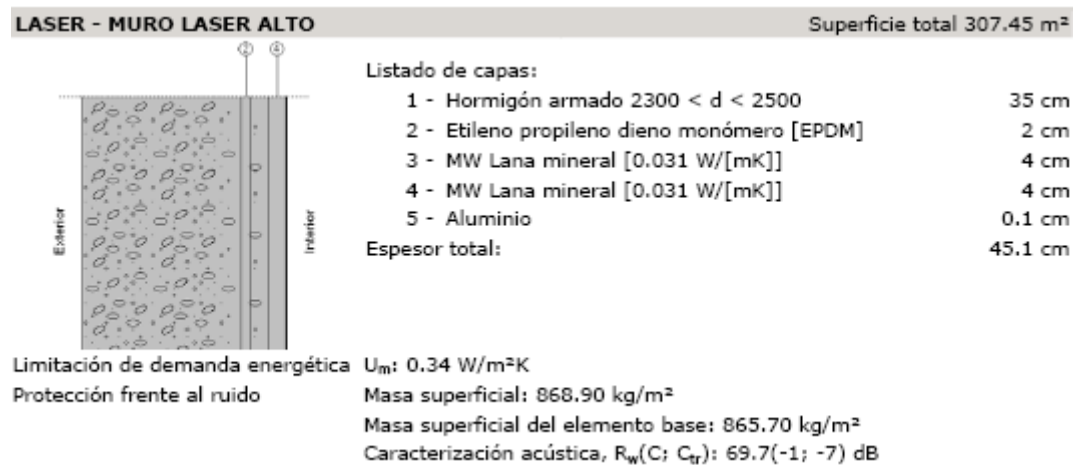
## ANEJO 2:

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

#### 1. SISTEMA ENVOLVENTE

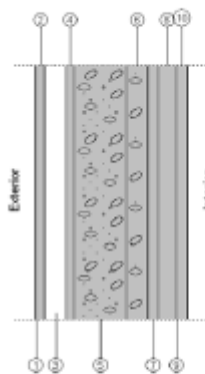
##### 1.1. CERRAMIENTOS EXTERIORES

###### 1.1.1. Fachada



# LASER - MURO OFICINA - LASER - MURO OFICINA

Superficie total 353.56 m²



## Listado de capas:

1 - Aluminio	0.1 cm
2 - XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.039 W/[mK]]	2 cm
3 - Cámara de aire ligeramente ventilada	5 cm
4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800	2 cm
5 - 1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	12 cm
6 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	5 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2.5 cm
8 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
9 - Aluminio	0.1 cm
10 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2.5 cm

Espesor total: 35.2 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.27 W/m²K

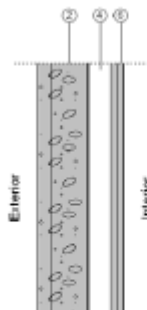
Protección frente al ruido Masa superficial: 204.00 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 155.60 kg/m²

Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, del revestimiento,  $\Delta R_A$ : 35 dBA

# LASER - FACHADA GENERAL

Superficie total 267.33 m²



## Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	3 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8 cm
3 - Aluminio	0.1 cm
4 - Cámara de aire ligeramente ventilada	5 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm

Espesor total: 18.7 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.34 W/m²K

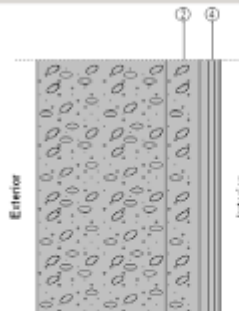
Protección frente al ruido Masa superficial: 99.35 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 96.15 kg/m²

## 1.2. MUROS BAJO RASANTE

### LASER - MURO LABORATORIO

Superficie total 266.07 m<sup>2</sup>



#### Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	30 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8 cm
3 - Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	2 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm

Espesor total: 42.6 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.31 W/m<sup>2</sup>K

(Para una profundidad de -3.0 m)

Protección frente al ruido

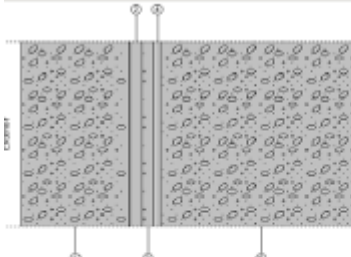
Masa superficial: 767.65 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 764.45 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 67.7(-1; -7) dB

### LASER - MURO LASER C

Superficie total 258.58 m<sup>2</sup>



#### Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	35 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
4 - Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	2 cm
5 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	65 cm

Espesor total: 110 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.31 W/m<sup>2</sup>K

(Para una profundidad de -3.0 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 2426.20 kg/m<sup>2</sup>

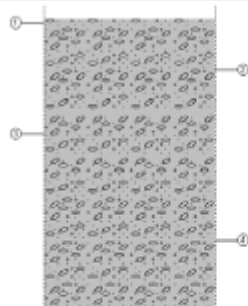
Masa superficial del elemento base: 2423.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 86.0(-1; -7) dB

## 1.3. SUELOS

### 1.3.1. Soleras

#### LASER - LOSA LASER Superficie total 578.80 m<sup>2</sup>



**Listado de capas:**

1 - Hormigón con áridos ligeros 1800 < d < 2000	3 cm
2 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	30 cm
3 - Arena y grava [1700 < d < 2200]	15 cm
4 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	60 cm
5 - Arena y grava [1700 < d < 2200]	15 cm

**Espesor total:** 123 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.31 W/m<sup>2</sup>K

(Para una solera apoyada, con longitud característica  $B' = 14.6$  m)

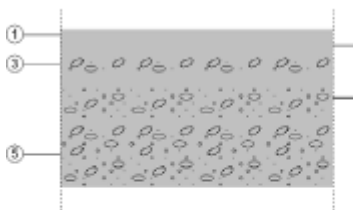
Protección frente al ruido

Masa superficial: 2652.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 87.5(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 44.2 dB

#### LASER - LOSA LABORATORIOS - Laser - Mortero de agarre Superficie total 26.15 m<sup>2</sup>



**Listado de capas:**

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	2 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1800 < d < 2000	3 cm
3 - Hormigón con otros áridos ligeros d 2000	5 cm
4 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	10 cm
5 - Arena y grava [1700 < d < 2200]	15 cm

**Espesor total:** 35 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.35 W/m<sup>2</sup>K

(Para una solera apoyada, con longitud característica  $B' = 14.6$  m)

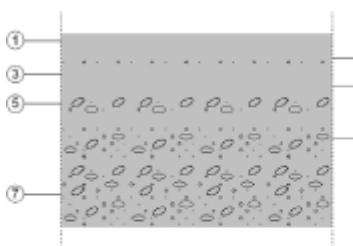
Protección frente al ruido

Masa superficial: 645.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 65.0(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 65.7 dB

#### LASER - LOSA LABORATORIOS - Laser - Mortero de agarre.Laser - Piedra caliza Superficie total 8.99 m<sup>2</sup>



**Listado de capas:**

1 - Caliza blanda [1600 < d < 1790]	3 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	2 cm
4 - Hormigón con áridos ligeros 1800 < d < 2000	3 cm
5 - Hormigón con otros áridos ligeros d 2000	5 cm
6 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	10 cm
7 - Arena y grava [1700 < d < 2200]	15 cm

**Espesor total:** 43 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.34 W/m<sup>2</sup>K

(Para una solera apoyada, con longitud característica  $B' = 14.6$  m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 780.85 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 68.1(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 62.8 dB

### 1.3.2. Forjados en voladizo

#### LASER - FORJADO VOLADO - Laser - PVC Superficie total 185.66 m<sup>2</sup>

Listado de capas:	
1 - Cloruro de polivinilo [PVC]	2 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm
3 - Hormigón con otros áridos ligeros d 1800	4 cm
4 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm
5 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm
6 - Aluminio	0.1 cm
7 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	3.8 cm
8 - Aluminio	0.1 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>35 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.42 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 0.41 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 447.84 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 79.6 dB

#### LASER - FORJADO VOLADO - Laser - Mortero de agarre.Laser - Piedra caliza Superficie total 65.38 m<sup>2</sup>

Listado de capas:	
1 - Caliza blanda [1600 < d < 1790]	3 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	2 cm
4 - Hormigón con otros áridos ligeros d 1800	4 cm
5 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm
6 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm
7 - Aluminio	0.1 cm
8 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	3.8 cm
9 - Aluminio	0.1 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>38 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.43 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 0.42 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 501.39 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 79.6 dB

## 1.4. CUBIERTAS

### 1.4.1. Azoteas

#### Laser - Baldosa ceramica (LASER - FORJADO CUBIERTA AREA DE TRABAJO)

Superficie total 490.43 m<sup>2</sup>

Listado de capas:	
①	1 - Plaqueta o baldosa cerámica 3 cm
②	2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] 3 cm
③	3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]] 8 cm
④	4 - Betún fieltro o lámina 0.5 cm
⑤	5 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] 1 cm
	6 - Hormigón armado 2300 < d < 2500 25 cm
	Espesor total: 40.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.35 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 0.36 W/m<sup>2</sup>K

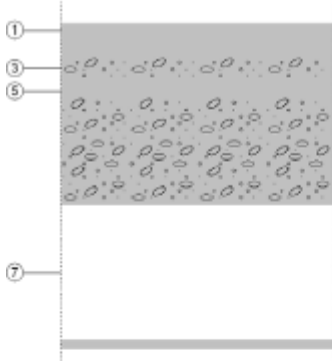
Protección frente al ruido

Masa superficial: 704.50 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 614.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 64.3(-1; -7) dB

**Laser - Falso techo aluminio - Laser - Baldosa ceramica (LASER - FORJADO CUBIERTA AREA DE TRABAJO)** Superficie total 415.38 m²

	Listado de capas:		
	1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	3 cm
	2 -	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	3 cm
	3 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	8 cm
	4 -	Betún fieltro o lámina	0.5 cm
	5 -	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	1 cm
	6 -	Hormigón armado 2300 < d < 2500	25 cm
	7 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
	8 -	Aluminio	2 cm
Espesor total:			72.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.33 W/m²K

$U_c$  calefacción: 0.34 W/m²K

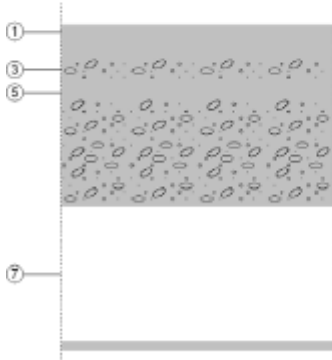
Protección frente al ruido

Masa superficial: 758.50 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 614.50 kg/m²

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 64.3(-1; -7) dB

**Laser - Falso techo escayola - Laser - Baldosa ceramica (LASER - FORJADO CUBIERTA AREA DE TRABAJO)** Superficie total 9.88 m²

	Listado de capas:		
	1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	3 cm
	2 -	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	3 cm
	3 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	8 cm
	4 -	Betún fieltro o lámina	0.5 cm
	5 -	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	1 cm
	6 -	Hormigón armado 2300 < d < 2500	25 cm
	7 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
	8 -	Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	2 cm
Espesor total:			72.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.32 W/m²K

$U_c$  calefacción: 0.33 W/m²K

Protección frente al ruido

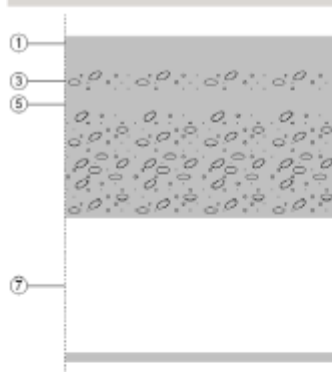
Masa superficial: 721.00 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 614.50 kg/m²

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 64.3(-1; -7) dB

**Laser - Techo lamas madera - Laser - Baldosa ceramica (LASER - FORJADO CUBIERTA AREA DE TRABAJO)**

Superficie total 289.73 m<sup>2</sup>

	Listado de capas:		
	1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	3 cm
	2 -	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	3 cm
	3 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	8 cm
	4 -	Betún fieltro o lámina	0.5 cm
	5 -	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	1 cm
	6 -	Hormigón armado 2300 < d < 2500	25 cm
	7 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
	8 -	Froncosa ligera 435 < d < 565	2 cm
Espesor total:			72.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.32 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 0.33 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

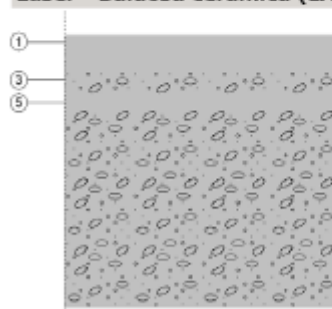
Masa superficial: 714.50 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 614.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 64.3(-1; -7) dB

**Laser - Baldosa ceramica (LASER - FORJADO CUBIERTA LASER)**

Superficie total 413.94 m<sup>2</sup>

	Listado de capas:		
	1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	3 cm
	2 -	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	3 cm
	3 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	8 cm
	4 -	Betún fieltro o lámina	0.5 cm
	5 -	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	1 cm
	6 -	Hormigón armado 2300 < d < 2500	45 cm
Espesor total:			60.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.34 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 0.35 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1184.50 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 1094.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 73.4(-1; -7) dB



## 1.5. HUECOS VERTICALES

TABLA A2.1 Ventanas

Ventanas									
Acristalamiento	M <sub>M</sub>	U <sub>Marc</sub>	FM	Pa	C <sub>M</sub>	U <sub>Huec</sub>	F <sub>S</sub>	F <sub>H</sub>	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )
Laser - vidrio (x20)	Laser - carpintería brise-soleil	4.91	0.05	Clase 3	Intermedio (0.60)	1.77	1.00	0.67	27(-1;-2)
Laser - vidrio (x3)	Laser - carpintería brise-soleil	4.91	0.05	Clase 3	Intermedio (0.60)	1.77	0.62	0.42	30(-1;-2)
Laser - vidrio (x3)	Laser - carpintería brise-soleil	4.91	0.05	Clase 3	Intermedio (0.60)	1.77	1.00	0.67	30(-1;-2)
Laser - vidrio (x2)	Laser - carpintería brise-soleil	4.91	0.05	Clase 3	Intermedio (0.60)	1.77	0.82	0.55	27(-1;-2)
Laser - vidrio	Laser - carpintería brise-soleil	4.91	0.05	Clase 3	Intermedio (0.60)	1.77	0.91	0.61	27(-1;-2)
Abreviaturas utilizadas									
M <sub>M</sub>	Material del marco		U <sub>Hueco</sub>	Coeficiente de transmisión (W/m²K)					
U <sub>Marc</sub>	Coeficiente de transmisión (W/m²K)		F <sub>S</sub>	Factor de sombra					
FM	Fracción de marco		F <sub>H</sub>	Factor solar modificado					
Pa	Permeabilidad al aire de la carpintería		R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	Valores de aislamiento acústico (dB)					
C <sub>M</sub>	Color del marco (absortividad)								

TABLA A2.2 Puertas

Puertas			
Tipo			U <sub>Puert</sub>
LASER - Puerta entreplanta			2.00
Abreviaturas utilizadas			
EI <sub>2</sub> t-C5	Resistencia al fuego en minutos	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	Valores de aislamiento acústico (dB)
U <sub>Puerta</sub>	Coeficiente de transmisión (W/m²K)		

## 2. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1. PARTICIONES VERTICALES

#### LASER - TABIQUE TIPO Superficie total 596.57 m<sup>2</sup>



##### Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 - Aluminio	0.1 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>12.3 cm</b>

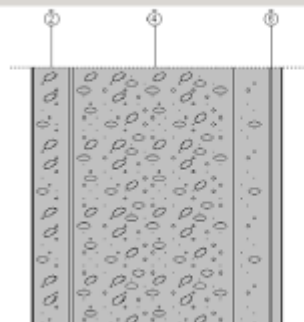
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.46 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido Masa superficial: 48.40 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 45.60 kg/m<sup>2</sup>

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

#### LASER - TAB LASER ALTO Superficie total 135.69 m<sup>2</sup>

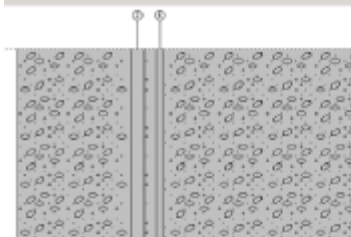


##### Listado de capas:

1 - Aluminio	0.2 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8 cm
3 - Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	1 cm
4 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	35 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8 cm
6 - Aluminio	0.1 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>54.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.18 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido Masa superficial: 886.63 kg/m<sup>2</sup>

**LASER - MURO LASER C INTERIOR**Superficie total 125.99 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	35 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
4 - Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	2 cm
5 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	65 cm

Espesor total: 110 cm

Limitación de demanda energética

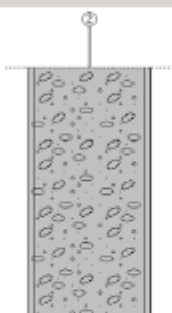
 $U_m$ : 0.30 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 2426.20 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 2423.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 86.0(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

**Laser - PLADUR+LP 1 PIE+PLADUR**Superficie total 39.98 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
2 - 1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm

Espesor total: 27 cm

Limitación de demanda energética

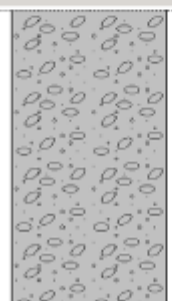
 $U_m$ : 1.63 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 538.35 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.2(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

**Laser - HA30**Superficie total 146.20 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	30 cm
-------------------------------------	-------

Espesor total: 30 cm

Limitación de demanda energética

 $U_m$ : 2.56 W/m<sup>2</sup>K


Protección frente al ruido

Masa superficial: 720.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 66.8(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio

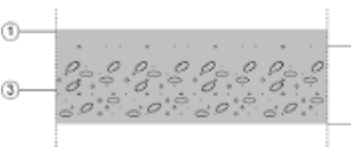
Resistencia al fuego: Ninguna

## Laser - tabique vidrio Superficie total 11.90 m<sup>2</sup>

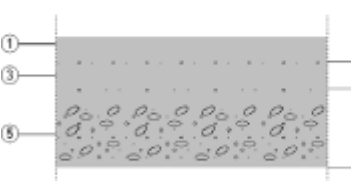
	Listado de capas:	
	1 - Cuarzo	4 cm
	Espesor total:	4 cm
Limitación de demanda energética	$U_m$ : 3.47 W/m <sup>2</sup> K	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 88.00 kg/m <sup>2</sup>	
	Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$ : 38.3(-1; -2) dB	
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna	

## 2.2. FORJADOS ENTRE PISOS

### LASER - FORJADO INTERIOR TIPO Superficie total 26.94 m<sup>2</sup>

	Listado de capas:	
	1 - Poliestireno [PS]	1 cm
	2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm
	3 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm
	4 - Aluminio	0.1 cm
	Espesor total:	21.1 cm
Limitación de demanda energética	$U_c$ refrigeración: 0.68 W/m <sup>2</sup> K	
	$U_c$ calefacción: 0.62 W/m <sup>2</sup> K	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 269.70 kg/m <sup>2</sup>	
	Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m <sup>2</sup>	
	Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB	
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$ : 79.6 dB	

### LASER - FORJADO INTERIOR TIPO - Laser - Piedra caliza Superficie total 114.01 m<sup>2</sup>

	Listado de capas:	
	1 - Caliza blanda [1600 < d < 1790]	3 cm
	2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm
	3 - Poliestireno [PS]	1 cm
	4 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm
	5 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm
	6 - Aluminio	0.1 cm
	Espesor total:	29.1 cm
Limitación de demanda energética	$U_c$ refrigeración: 0.64 W/m <sup>2</sup> K	
	$U_c$ calefacción: 0.59 W/m <sup>2</sup> K	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 405.55 kg/m <sup>2</sup>	
	Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m <sup>2</sup>	
	Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB	
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$ : 79.6 dB	

**Laser - Falso techo aluminio - LASER - FORJADO INTERIOR TIPO - Laser - Piedra caliza**

Superficie total 134.98 m<sup>2</sup>

	Listado de capas:		
	1 - Caliza blanda [1600 < d < 1790]	3 cm	
	2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm	
	3 - Poliestireno [PS]	1 cm	
	4 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm	
	5 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm	
	6 - Aluminio	0.1 cm	
	7 - Cámara de aire sin ventilar	30 cm	
	8 - Aluminio	2 cm	
	<b>Espesor total:</b>	<b>61.1 cm</b>	

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.58 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 0.53 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido Masa superficial: 459.55 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 79.6 dB

**LASER - FORJADO INTERIOR TIPO - Laser - PVC**

Superficie total 212.22 m<sup>2</sup>

	Listado de capas:		
	1 - Cloruro de polivinilo [PVC]	2 cm	
	2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm	
	3 - Poliestireno [PS]	1 cm	
	4 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm	
	5 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm	
	6 - Aluminio	0.1 cm	
	<b>Espesor total:</b>	<b>28.1 cm</b>	

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.61 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 0.56 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido Masa superficial: 382.50 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 79.6 dB

**Laser - Falso techo aluminio - LASER - FORJADO INTERIOR TIPO - Laser - PVC**

Superficie total 2.16 m<sup>2</sup>

	Listado de capas:		
	1 - Cloruro de polivinilo [PVC]	2 cm	
	2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm	
	3 - Poliestireno [PS]	1 cm	
	4 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm	
	5 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm	
	6 - Aluminio	0.1 cm	
	7 - Cámara de aire sin ventilar	30 cm	
	8 - Aluminio	2 cm	
	<b>Espesor total:</b>	<b>60.1 cm</b>	

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.55 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 0.51 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido Masa superficial: 436.50 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 79.6 dB

**LASER - FORJADO INTERIOR TIPO - Laser - Mortero de agarre** Superficie total 41.56 m<sup>2</sup>

Listado de capas:	
1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	2 cm
2 - Poliestireno [PS]	1 cm
3 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm
4 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm
5 - Aluminio	0.1 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>23.1 cm</b>

Limitación de demanda energética	U <sub>c</sub> refrigeración: 0.66 W/m <sup>2</sup> K
	U <sub>c</sub> calefacción: 0.61 W/m <sup>2</sup> K
	Masa superficial: 300.20 kg/m <sup>2</sup>
	Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m <sup>2</sup>
	Caracterización acústica, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 50.5(-1; -6) dB
Protección frente al ruido	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L <sub>n,w</sub> : 79.6 dB

**Laser - Techo lamas madera - LASER - FORJADO INTERIOR TIPO - Laser - Mortero de agarre.Laser - Piedra caliza** Superficie total 24.23 m<sup>2</sup>

Listado de capas:	
1 - Caliza blanda [1600 < d < 1790]	3 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	2 cm
4 - Poliestireno [PS]	1 cm
5 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm
6 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm
7 - Aluminio	0.1 cm
8 - Cámara de aire sin ventilar	30 cm
9 - Frondosa ligera 435 < d < 565	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>63.1 cm</b>

Limitación de demanda energética	U <sub>c</sub> refrigeración: 0.53 W/m <sup>2</sup> K
	U <sub>c</sub> calefacción: 0.49 W/m <sup>2</sup> K
Protección frente al ruido	Masa superficial: 446.05 kg/m <sup>2</sup>
	Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m <sup>2</sup>
	Caracterización acústica, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 50.5(-1; -6) dB
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L <sub>n,w</sub> : 79.6 dB

**Laser - Falso techo aluminio - LASER - FORJADO INTERIOR TIPO - Laser - Mortero de agarre.Laser - Piedra caliza** Superficie total 6.59 m<sup>2</sup>

Listado de capas:	
1 - Caliza blanda [1600 < d < 1790]	3 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	2 cm
4 - Poliestireno [PS]	1 cm
5 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm
6 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm
7 - Aluminio	0.1 cm
8 - Cámara de aire sin ventilar	30 cm
9 - Aluminio	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>63.1 cm</b>

Limitación de demanda energética	U <sub>c</sub> refrigeración: 0.57 W/m <sup>2</sup> K
	U <sub>c</sub> calefacción: 0.53 W/m <sup>2</sup> K
Protección frente al ruido	Masa superficial: 490.05 kg/m <sup>2</sup>
	Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m <sup>2</sup>
	Caracterización acústica, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 50.5(-1; -6) dB
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L <sub>n,w</sub> : 79.6 dB

**Laser - Falso techo escayola - LASER - FORJADO INTERIOR TIPO - Laser** Superficie total 2.54 m<sup>2</sup>  
**- Mortero de agarre.Laser - Piedra caliza**

Listado de capas:	
1 - Caliza blanda [1600 < d < 1790]	3 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	2 cm
4 - Poliestireno [PS]	1 cm
5 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm
6 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm
7 - Aluminio	0.1 cm
8 - Cámara de aire sin ventilar	30 cm
9 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>63.1 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.54 W/m<sup>2</sup>K  
 $U_c$  calefacción: 0.51 W/m<sup>2</sup>K  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 452.55 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 79.6 dB

**LASER - FORJADO CUBIERTA LASER** Superficie total 283.11 m<sup>2</sup>

Listado de capas:	
1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	45 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>45 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 2.53 W/m<sup>2</sup>K  
 $U_c$  calefacción: 1.87 W/m<sup>2</sup>K  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 1080.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 73.2(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 57.8 dB

**Laser - Techo lamas madera - LASER - FORJADO INTERIOR TIPO - Laser** Superficie total 53.70 m<sup>2</sup>  
**- Piedra caliza**

Listado de capas:	
1 - Caliza blanda [1600 < d < 1790]	3 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5 cm
3 - Poliestireno [PS]	1 cm
4 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5 cm
5 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15 cm
6 - Aluminio	0.1 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	30 cm
8 - Frondosa ligera 435 < d < 565	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>61.1 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.54 W/m<sup>2</sup>K  
 $U_c$  calefacción: 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 415.55 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 257.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 79.6 dB



### 3. MATERIALES

TABLA A2.3 Materiales

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	24	2140	1.03	0.233	1000	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	12	1020	0.567	0.212	1000	10
Aluminio	0.1	2700	230	4.35e-006	880	1000000
Aluminio	0.2	2700	230	8.7e-006	880	1000000
Aluminio	2	2700	230	8.7e-005	880	1000000
Arena y grava [1700 < d < 2200]	15	1450	2	0.075	1050	50
Betún fieltro o lámina	0.5	1100	0.23	0.0217	1000	50000
Caliza blanda [1600 < d < 1790]	3	1695	1.1	0.0273	1000	25
Cloruro de polivinilo [PVC]	2	1390	0.17	0.118	900	50000
Cuarzo	4	2200	1.4	0.0286	750	1000000
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.0375	1.07	1000	20
EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	3.8	30	0.046	0.826	1000	20
EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	5	30	0.046	1.09	1000	20
Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	1	1150	0.25	0.04	1000	6000
Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	2	1150	0.25	0.08	1000	6000
Froncosa ligera 435 < d < 565	2	500	0.15	0.133	1600	50
Hormigón armado 2300 < d < 2500	3	2400	2.3	0.013	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	10	2400	2.3	0.0435	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	25	2400	2.3	0.109	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	30	2400	2.3	0.13	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	35	2400	2.3	0.152	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	45	2400	2.3	0.196	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	60	2400	2.3	0.261	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	65	2400	2.3	0.283	1000	80
Hormigón con otros áridos ligeros d 1800	4	1800	1.22	0.0328	1000	10
Hormigón con otros áridos ligeros d 2000	5	2000	1.5	0.0333	1000	10
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	5	1700	1.15	0.0435	1000	60
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15	1700	1.15	0.13	1000	60
Hormigón con áridos ligeros 1800 < d < 2000	3	1900	1.35	0.0222	1000	60
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	2	1525	0.8	0.025	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800	2	1525	1	0.02	1000	10
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	1	900	0.41	0.0244	1000	10
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	3	900	0.41	0.0732	1000	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	40	0.031	1.29	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8	40	0.031	2.58	1000	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.0405	1.73	1000	1
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3	825	0.25	0.052	1000	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2.5	825	0.25	0.1	1000	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	2	825	0.25	0.08	1000	4
Plaqueta o baldosa cerámica	3	2000	1	0.03	800	30
Poliestireno [PS]	1	1050	0.16	0.0625	1300	100000
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	5	50	0.035	1.43	1000	100
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	8	37.5	0.034	2.35	1000	100
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.039 W/[mK]]	2	37.5	0.039	0.513	1000	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)	RT	Resistencia térmica (m²K/W)			
$\rho$	Densidad (kg/m³)	Cp	Calor específico (J/kgK)			
$\lambda$	Conductividad (W/mK)	$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua			



TABLA A2.4. Vidrios

<b>Vidrios</b>			
Material		$U_{\text{Vidrio}}$	$g_{\perp}$
Laser - vidrio		1.60	0.70
Abreviaturas utilizadas			
$U_{\text{Vidrio}}$	Coeficiente de transmisión ( $W/m^2K$ )	$g_{\perp}$	Factor solar

TABLA A2.5. Marcos

<b>Marcos</b>	
Material	$U_{\text{Marc}}$
Laser - carpintería brise-soleil	4.91
Abreviaturas utilizadas	
$U_{\text{Marc}}$	Coeficiente de transmisión ( $W/m^2K$ )

## 4. PUENTES TÉRMICOS

TABLA A2.6. Puentes térmicos

<b>Puentes térmicos lineales</b>			
Nombre		$\Psi$	$F_{\text{Rsi}}$
Fachada en esquina vertical saliente		0.08	0.84
Fachada en esquina vertical entrante		-0.15	0.91
Encuentro de fachada con cubierta		0.39	0.72
Forjado entre pisos		0.41	0.76
Encuentro saliente de fachada con suelo exterior		0.35	0.65
Ventana en fachada		0.39	0.70
Ventana en fachada		0.00	0.00
Abreviaturas utilizadas			
$\Psi$	Transmitancia lineal ( $W/mK$ )	$F_{\text{Rsi}}$	Factor de temperatura de la superficie interior

## ANEJO 3:

### RESULTADOS

#### 1. CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS

##### 1.1. PARÁMETROS GENERALES (RESUMEN)

Término municipal: Salamanca

Latitud (grados): 40.98 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 800 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 29.66 °C

Temperatura húmeda verano: 19.20 °C

Oscilación media diaria: 15.6 °C

Oscilación media anual: 38.7 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -4.90 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.5 m/s

Temperatura del terreno: 5.00 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 10 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 10 %

## 1.2. RESULTADOS CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### 1.2.1. Refrigeración

Semisótano

TABLA A3.1. Refrigeración. Área de laboratorios

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Area de Laboratorios (Area de Laboratorios)		Todo agrupado					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C			Temperatura exterior = 27.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cubiertas						-116.22	
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	156.5	0.35	705	Intermedio	22.9		
Cerramientos interiores						-422.88	
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	5.5	0.46	48	26.0			
Pared interior	60.4	0.18	887	22.4			
Pared interior	107.8	0.30	2426	22.0			
Pared interior	21.2	1.63	538	22.6			
Pared interior	11.9	2.56	720	22.7			
Forjado	23.2	0.62	270	22.9			
Total estructural							
Ocupantes						1494.08	
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Ligero en banco de taller	25	154.28	59.76			3857.00	
Iluminación						11418.02	
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	10380.02	1.10				12000.00	
Instalaciones y otras cargas						24912.10	
Cargas interiores					3857.00		
Cargas interiores totales					28769.10		
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	734.68	
Mayoración de cargas					10.0 %	2448.92	
FACTOR CALOR SENSIBLE :		0.87	Cargas internas totales			4242.70	27672.82
Potencia térmica interna total					31915.52		
Ventilación						1374.30	
Caudal de ventilación total (m³/h)					-103.07		
1800.0							
Mayoración de cargas					10.0 %	0.00	137.43
Cargas de ventilación					-103.07	1511.73	
Potencia térmica de ventilación total					1408.66		
Potencia térmica					4139.63	29184.55	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 519.0 m²		64.2 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			33324.2 W

**TABLA A3.2. Refrigeración. Sala de control**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Sala de Control (Sala de Control)		Todo agrupado			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = 27.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre				C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)	
Pared interior	31.8	0.18	887	25.0	16.69
Forjado	10.6	0.56	383	25.0	17.87
				Total estructural	34.56
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Sentado o trabajo muy ligero	2	52.59	58.34	105.17	116.68
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	330.15	1.10			363.16
Instalaciones y otras cargas					3000.00
Cargas interiores				105.17	3479.84
Cargas interiores totales					3585.02
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	105.43
Mayoración de cargas				10.0 %	351.44
FACTOR CALOR SENSIBLE :		0.97	Cargas internas totales		3971.27
Potencia térmica interna total					4086.97
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
144.0				170.35	227.10
Mayoración de cargas				10.0 %	22.71
Cargas de ventilación				187.39	249.81
Potencia térmica de ventilación total					437.20
Potencia térmica				303.08	4221.08
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.5 m²		274.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		4524.2 W

**TABLA A3.3. Refrigeración. Recepción de mercancías**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Recepción de mercancías (Recepción de mercancías)		Todo agrupado			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 27.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre				C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)	
Pared interior	27.6	2.56	720	22.0	-211.98
Pared interior	8.8	0.30	2426	23.0	-5.15
				Total estructural	-217.13
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Trabajo con esfuerzo físico	4	287.68	124.86	1150.72	499.45
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	428.27	1.10			471.10
Instalaciones y otras cargas					1000.00
Cargas interiores				1150.72	1970.55
Cargas interiores totales					3121.27
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	52.60
Mayoración de cargas				10.0 %	175.34
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.61		Cargas internas totales		1265.79	1981.36
Potencia térmica interna total					3247.15
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
180.0				-10.31	137.43
Mayoración de cargas				10.0 %	13.74
Cargas de ventilación				-10.31	151.17
Potencia térmica de ventilación total					140.87
Potencia térmica				1255.49	2132.53
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.4 m²		158.2 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3388.0 W	

**TABLA A3.4. Refrigeración. Sala del laser (Pl. semisótano)**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Sala del Láser (Pl. Semisótano) (Sala del Láser (Pl. Semisótano))			Todo agrupado			
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = 27.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	110.6	0.30	2426	25.0		98.87
Pared interior	29.3	2.56	720	25.0		224.84
					Total estructural	323.71
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Ligero en banco de taller	25	134.95	66.17		3373.67	1654.16
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	11147.82	1.10				12262.60
Instalaciones y otras cargas						100000.00
Cargas interiores					3373.67	113916.76
Cargas interiores totales						117290.43
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	3427.21
Mayoración de cargas					10.0 %	11424.05
FACTOR CALOR SENSIBLE :		0.97	Cargas internas totales		3711.03	129091.74
Potencia térmica interna total						132802.77
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1800.0					2129.43	2838.74
Mayoración de cargas					10.0 %	283.87
Cargas de ventilación					2342.38	3122.61
Potencia térmica de ventilación total						5464.99
Potencia térmica					6053.41	132214.35
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 557.4 m²					248.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 138267.8 W

Planta 1

TABLA A3.5. Refrigeración. Recepción de mercancías (doble altura)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto				Conjunto de recintos			
Recepción mercancías (doble altura) (Recepción de mercancías (doble altura))				Todo agrupado			
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 25.0 °C				Temperatura exterior = 13.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 13.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 8h (6 hora solar) del día 22 de Junio						C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	19.0	0.34	869	Claro	22.9	-13.50
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	28.9	2.56	720	22.0	-222.08		
Forjado	28.9	1.87	1080	23.6	-76.48		
						Total estructural	-312.06
Cargas interiores							
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	0.00
Mayoración de cargas						10.0 %	0.00
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00						Cargas internas totales	0.00
						Potencia térmica interna total	-312.06
						Potencia térmica	-312.06
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.9 m²						-10.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : -312.1 W



**TABLA A3.6. Refrigeración. Pasillo**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Pasillo (Pasillo)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 29.1 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.1 °C				
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Junio							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O		13.9	0.27	204	Claro	22.4		-9.76
Fachada	E		11.0	0.27	204	Claro	22.6		-7.29
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
3	O		43.5	1.77	0.09	46.2		2007.75	
3	E		42.9	1.77	0.09	12.6		540.53	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	106.9	0.32	715	Intermedio	29.5			153.66	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	10.2	0.46	48	25.8				3.66	
Forjado	2.5	0.58	460	22.9				-3.02	
Forjado	2.2	0.50	416	23.1				-2.01	
							Total estructural		2683.51
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	3	43.50	53.31				130.50		159.92
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	2203.22	1.09							2401.51
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		157.35
Mayoración de cargas							10.0 %	13.05	524.49
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.98							Cargas internas totales	143.55	5926.78
							Potencia térmica interna total		6070.33
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
135.0								-97.73	148.76
Mayoración de cargas							10.0 %	0.00	14.88
							Cargas de ventilación	-97.73	163.64
							Potencia térmica de ventilación total		65.91
							Potencia térmica	45.82	6090.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 110.2 m²							55.7 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	6136.2 W

**TABLA A3.7. Refrigeración. Recepción**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Recepción (Recepción)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 27.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	15.0	0.27	204	Claro	20.8		-17.02	
Fachada	N	8.5	0.27	204	Claro	20.5		-10.31	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	18.0		0.46	48	23.7			-10.84	
Forjado	19.5		0.58	460	22.6			-26.69	
							Total estructural	-64.87	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)					
Empleado de oficina	3	72.50		53.89			217.50	161.68	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	431.56		1.10					474.72	
Instalaciones y otras cargas								1500.00	
Cargas interiores							217.50	2136.40	
Cargas interiores totales								2353.90	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		62.15	
Mayoración de cargas						10.0 %	21.75	207.15	
FACTOR CALOR SENSIBLE :		0.91	Cargas internas totales				239.25	2340.83	
Potencia térmica interna total								2580.08	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
135.0							-7.73	103.07	
Mayoración de cargas						10.0 %	0.00	10.31	
Cargas de ventilación						-7.73	113.38		
Potencia térmica de ventilación total							105.65		
Potencia térmica						231.52	2454.21		
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.6 m²			124.5 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			2685.7 W	

**TABLA A3.8. Refrigeración. Vestíbulo**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Vestibulo (Vestibulo)		Todo agrupado						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 27.8 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 18.5 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	29.7	0.27	204	Claro	20.9		-33.08
Fachada	S	12.0	0.27	204	Claro	23.9		-3.49
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	41.0	0.46	48	26.0				18.61
Forjado	52.7	0.58	460	22.6				-72.11
Forjado	1.6	0.50	416	22.8				-1.70
Total estructural								-91.77
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
De pie o marcha lenta	6	72.50	53.89					435.00 323.36
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1160.25	1.10					1276.28	
Cargas interiores							435.00	1599.64
Cargas interiores totales								2034.64
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		45.24
Mayoración de cargas						10.0 %	43.50	150.79
FACTOR CALOR SENSIBLE :		0.78	Cargas internas totales				478.50	1703.90
Potencia térmica interna total								2182.40
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
270.0							-15.46	206.14
Mayoración de cargas						10.0 %	0.00	20.61
Cargas de ventilación							-15.46	226.76
Potencia térmica de ventilación total								211.30
Potencia térmica							463.04	1930.65
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 58.0 m²			41.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :				2393.7 W

**TABLA A3.9. Refrigeración. Rack**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Rack (Rack)	Todo agrupado					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 22.0 °C			Temperatura exterior = 27.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	N	4.0	0.27	204	Claro	20.5
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	15.2	0.46	48	24.8		19.50
Forjado	2.7	0.58	460	21.1		-1.38
Forjado	2.5	0.51	453	25.0		3.86
					Total estructural	20.37
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	40.00	1.05	42.00			
Instalaciones y otras cargas						1000.00
Cargas interiores						1042.00
Cargas interiores totales						1042.00
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	31.87
Mayoración de cargas					10.0 %	106.24
FACTOR CALOR SENSIBLE :		1.00	Cargas internas totales		0.00	1200.48
Potencia térmica interna total						1200.48
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
21.0					24.84	33.12
Mayoración de cargas					10.0 %	2.48
Cargas de ventilación					27.33	36.43
Potencia térmica de ventilación total						63.76
Potencia térmica					27.33	1236.91
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.9 m²					439.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1264.2 W

TABLA A3.10. Refrigeración. Área de trabajo 5

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Área de Trabajo 5 (Área de Trabajo 3-4-5)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Septiembre								C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	2.3	0.27	204	Claro	22.5		-1.57	
Fachada	S	16.3	0.27	204	Claro	22.8		-9.51	
Fachada	N	16.3	0.27	204	Claro	20.5		-19.65	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	O	23.1	1.77	0.09	47.9			1107.27	
1	S	2.0	1.77	0.09	9.0			18.14	
1	N	2.0	1.77	0.09	7.9			15.91	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	61.6	0.33	759	Intermedio	26.8			36.83	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Forjado	61.6	0.42	448	22.0				-77.86	
Total estructural									1069.56
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o trabajo muy ligero	12	56.84	53.84				682.08	646.03	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1232.66	1.09						1343.60	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores								700.00	1100.00
Cargas interiores totales								1382.08	3089.62
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	124.78
Mayoración de cargas								10.0 %	138.21
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76								Cargas internas totales	1520.29
								Potencia térmica interna total	4699.87
									6220.16
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
864.0								-194.31	800.25
Mayoración de cargas								10.0 %	0.00
Cargas de ventilación								-194.31	80.02
Potencia térmica de ventilación total								-194.31	880.27
Potencia térmica								1325.98	685.97
									5580.15
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 61.6 m²								112.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6906.1 W

TABLA A3.11. Refrigeración. Área de trabajo 4

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Área de Trabajo 4 (Área de Trabajo 3-4-5)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 28.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	2.3	0.27	204	Claro	22.5		-1.57	
Fachada	S	16.9	0.27	204	Claro	22.9		-9.76	
Fachada	N	16.9	0.27	204	Claro	20.5		-20.32	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	O	23.1	1.77	0.09	47.9			1107.27	
1	S	2.0	1.77	0.09	9.0			17.98	
1	N	2.0	1.77	0.09	7.9			15.83	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	63.4	0.33	759	Intermedio	26.8			38.21	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Forjado	62.0	0.42	448	22.0				-78.34	
							Total estructural	1069.29	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o trabajo muy ligero	12	56.84	53.84				682.08	646.03	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1268.23	1.09						1382.37	
Instalaciones y otras cargas									
							700.00	1100.00	
Cargas interiores							1382.08	3128.40	
Cargas interiores totales								4510.48	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	125.93	
Mayoración de cargas							10.0 %	138.21	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76							Cargas internas totales	1520.29	
							Potencia térmica interna total	6263.68	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
864.0							-194.31	800.25	
Mayoración de cargas							10.0 %	0.00	
Cargas de ventilación							-194.31	880.27	
Potencia térmica de ventilación total								685.97	
Potencia térmica							1325.98	5623.67	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 63.4 m²							109.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6949.6 W	

TABLA A3.12. Refrigeración. Área de trabajo 3

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Área de Trabajo 3 (Área de Trabajo 3-4-5)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 28.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	16.8	0.27	204	Claro	20.5		-20.17	
Fachada	O	2.3	0.27	204	Claro	22.5		-1.57	
Fachada	S	16.8	0.27	204	Claro	22.8		-9.99	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	N	2.1	1.77	0.09	7.9			16.72	
1	O	23.1	1.77	0.09	47.9			1107.27	
1	S	2.1	1.77	0.09	9.4			19.81	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	63.4	0.33	759	Intermedio	26.8			38.21	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Forjado	62.0	0.42	448	22.0				-78.34	
							Total estructural	1071.94	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o trabajo muy ligero	12	56.84	53.84				682.08	646.03	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1268.23	1.09						1382.37	
Instalaciones y otras cargas									
							700.00	1100.00	
Cargas interiores							1382.08	3128.40	
Cargas interiores totales								4510.48	
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %	126.01	
Mayoración de cargas									
							10.0 %	138.21	420.03
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76							Cargas internas totales	1520.29	4746.38
							Potencia térmica interna total	6266.67	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
864.0								-194.31	800.25
Mayoración de cargas									
							10.0 %	0.00	80.02
							Cargas de ventilación	-194.31	880.27
							Potencia térmica de ventilación total	685.97	
							Potencia térmica	1325.98	5626.66
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 63.4 m²			109.6 W/m²					POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	6952.6 W

TABLA A3.13. Refrigeración. Área de trabajo 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Área de Trabajo 2 (Área de Trabajo 2)		Todo agrupado						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C				Temperatura exterior = 27.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	7.6	0.27	204	Claro	20.5		-9.27
Fachada	S	7.6	0.27	204	Claro	22.9		-4.37
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)			
1	N	13.9	1.77	0.09	6.7			92.22
1	S	13.8	1.77	0.09	28.2			390.39
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	71.9	0.33	759	Intermedio	25.6			15.47
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	25.4	0.46	48	24.7				-3.29
Total estructural							481.14	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Sentado o trabajo muy ligero	16	56.84	53.84					909.44 861.37
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1438.73	1.09						1568.22 1950.00
Instalaciones y otras cargas								1050.00 1950.00
Cargas interiores							1959.44	4379.59
Cargas interiores totales								6339.03
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	145.82
Mayoración de cargas							10.0 %	195.94 486.07
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.72							Cargas internas totales	2155.38 5492.62
							Potencia térmica interna total	7648.01
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1152.0							-65.96	879.55
Mayoración de cargas							10.0 %	0.00 87.96
Cargas de ventilación							-65.96	967.51
Potencia térmica de ventilación total								901.54
Potencia térmica							2089.42	6460.13
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 71.9 m²							118.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 8549.6 W



**TABLA A3.14. Refrigeración. Aula**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto	Conjunto de recintos									
Aula (Aula)	Todo agrupado									
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 25.0 °C				Temperatura exterior = 27.8 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)		
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	2.8	0.27	204	Claro	20.5		-3.43		
Fachada	S	7.5	0.27	204	Claro	23.0		-4.12		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
1	N	13.6	1.77	0.09	6.7			90.56		
1	S	13.9	1.77	0.09	28.4			394.58		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	72.1	0.33	759	Intermedio	25.4			9.98		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	25.4	0.46	48	24.7				-3.30		
Forjado	5.3	0.61	383	22.3				-8.67		
Forjado	2.2	0.55	437	22.7				-2.71		
Total estructural								472.88		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	50	43.50	53.31			2175.00		2665.39		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	1442.15	1.09						1571.95		
Instalaciones y otras cargas									300.00	
Cargas interiores							2175.00	4537.34		
Cargas interiores totales								6712.34		
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	150.31	
Mayoración de cargas								10.0 %	217.50	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.70							Cargas internas totales	2392.50	5661.54	
							Potencia térmica interna total		8054.04	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
2250.0								-128.84	1717.87	
Mayoración de cargas								10.0 %	0.00	171.79
Cargas de ventilación							-128.84	1889.66		
Potencia térmica de ventilación total								1760.82		
Potencia térmica							2263.66	7551.20		
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 72.1 m²								136.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 9814.9 W	

**TABLA A3.15. Refrigeración. Sala de descanso**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Sala de Descanso (Sala de Descanso)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 27.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	10.9	0.27	204	Claro	22.8			-6.46
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	S	14.0	1.77	0.09	28.5				398.18
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	42.7	0.33	759	Intermedio	25.6				9.21
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	12.0	0.18	887	22.0					-6.31
Forjado	10.6	0.61	383	22.0					-19.39
							Total estructural	375.23	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	20	43.50	54.48				870.00	1089.59	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Incandescente	854.33	0.83							707.38
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	870.00	2796.97
							Cargas interiores totales	3666.97	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		95.17
Mayoración de cargas							10.0 %	87.00	317.22
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79							Cargas internas totales	957.00	3584.59
							Potencia térmica interna total	4541.59	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
900.0								-51.53	687.15
Mayoración de cargas							10.0 %	0.00	68.71
							Cargas de ventilación	-51.53	755.86
							Potencia térmica de ventilación total	704.33	
							Potencia térmica	905.47	4340.45
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.7 m² 122.8 W/m²							POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5245.9 W		

**TABLA A3.16. Refrigeración. Área de trabajo 1**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Área de Trabajo 1 (Área de Trabajo 1)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25,0 °C					Temperatura exterior = 28,4 °C				
Humedad relativa interior = 50,0 %					Temperatura húmeda = 18,5 °C				
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	7.6	0.27	204	Claro	20.5			-9.24
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	N	14.0	1.77	0.09	7.9				110.61
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	34.5	0.33	759	Intermedio	26.8				20.81
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	12.1	0.46	48	25.5					2.55
Total estructural								124.74	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o trabajo muy ligero	10	56.84	53.84				568.40	538.36	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescentes con reactancia	690.83	1.09							753.01
Instalaciones y otras cargas							525.00	975.00	
Cargas interiores							1093.40	2266.36	
Cargas interiores totales								3359.76	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	71.73	
Mayoración de cargas							10.0 %	239.11	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.69							Cargas internas totales	1202.74	2701.94
							Potencia térmica interna total		3904.68
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
720.0							-161.92	666.87	
Mayoración de cargas							10.0 %	66.69	
							Cargas de ventilación	-161.92	733.56
							Potencia térmica de ventilación total		571.64
							Potencia térmica	1040.82	3435.50
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.5 m²							129.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4476.3 W

**TABLA A3.17. Refrigeración. Sala de láser (Pl. baja)**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Sala del Láser (Pl. Baja) (Sala del Láser (Pl. Baja))		Todo agrupado						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = 13.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 13.5 °C						
Cargas de refrigeración a las 8h (6 hora solar) del día 22 de Junio								
							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	69.8	0.34	869	Claro	23.8		43.05
Fachada	E	151.0	0.34	869	Claro	24.3		118.37
Fachada	N	7.7	0.34	869	Claro	22.9		2.27
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	413.9	0.34	1185	Intermedio	31.3			1324.97
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	12.2	0.18	887	25.0				6.39
Pared interior	30.4	2.56	720	25.0				233.83
Forjado	196.2	1.87	1080	22.1				29.72
							Total estructural	1758.62
Cargas interiores								
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	52.76
Mayoración de cargas							10.0 %	175.86
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00							Cargas internas totales	0.00
							Potencia térmica interna total	1987.24
							Potencia térmica	1987.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 614.2 m² 3.2 W/m²							POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1987.2 W	

**TABLA A3.18. Refrigeración. Sala del láser (Entrepanta)**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto				Conjunto de recintos			
Sala del Láser - Entreplanta (Sala del Láser - Entreplanta)				Todo agrupado			
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 22.0 °C				Temperatura exterior = 25.3 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 17.9 °C			
Cargas de refrigeración a las 14h (12 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	O	13.7	0.34	869	Claro	21.0	-4.50
Fachada	S	20.6	0.34	869	Claro	23.8	12.35
Puertas exteriores							
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Teq. (°C)		
1	Opaca	S	6.8	2.00	40.8	256.67	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Forjado	58.0	1.87	1080	21.4	-65.89		
Total estructural						198.63	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
De pie o marcha lenta	5	68.05	63.32	340.27 316.60			
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1160.21	1.09	1264.63				
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						340.27	2077.79
Cargas interiores totales						2418.06	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	68.29
Mayoración de cargas						10.0 %	227.64
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87				Cargas internas totales		374.29	2572.35
Potencia térmica interna total						2946.65	
Potencia térmica						374.29	2572.35
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 58.0 m²				50.8 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2946.6 W	

## Planta 2

TABLA A3.19. Refrigeración. Administración

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Administración (Administración)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 28.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.1 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Junio							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	21.0	0.27	204	Intermedio	22.3		-15.03	
Fachada	N	2.7	0.27	204	Claro	21.8		-2.34	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	N	9.9	1.77	0.09	14.2			139.71	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	34.8	0.32	715	Intermedio	29.9			54.42	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	5.2	0.46	48	26.3				3.11	
Forjado	6.2	0.57	490	23.0				-7.03	
Forjado	2.5	0.54	453	22.0				-4.15	
Total estructural							168.70		
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	8	72.50	53.89			580.00		431.15	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	696.71	1.10						766.38	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							580.00	2397.53	
Cargas interiores totales							2977.53		
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	76.99	
Mayoración de cargas							10.0 %	256.62	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.82							Cargas internas totales	638.00	
							Potencia térmica interna total	2899.84	
							3537.84		
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
360.0							-200.41	338.12	
Mayoración de cargas							10.0 %	33.81	
Cargas de ventilación							-200.41	371.94	
Potencia térmica de ventilación total							171.52		
Potencia térmica							437.59	3271.78	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.8 m²							106.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3709.4 W	

**TABLA A3.20. Refrigeración. Subdirector**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Subdirector (Subdirector)		Todo agrupado					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 25.0 °C				Temperatura exterior = 26.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)		
1	S	6.5	1.77	0.09	34.3		221.82
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	20.4	0.32	715	Intermedio	26.0		6.40
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Forjado	17.2	0.43	501	21.8			-23.69
						Total estructural	204.53
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Empleado de oficina	3	72.50	53.31			217.50	159.92
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	408.27	1.09					445.02
Instalaciones y otras cargas							
						Cargas interiores	217.50
						Cargas interiores totales	904.94
						Cargas interiores totales	1122.44
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	33.28
Mayoración de cargas						10.0 %	21.75
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	239.25
						Potencia térmica interna total	1492.96
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
135.0						3.10	56.94
Mayoración de cargas						10.0 %	0.31
						Cargas de ventilación	3.41
						Potencia térmica de ventilación total	66.04
						Potencia térmica	242.66
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.4 m²						76.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1559.0 W

**TABLA A3.21. Refrigeración. Director**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Director (Director)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 28.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	2.0	0.34	869	Claro	21.2		-2.55	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	S	7.5	1.77	0.09	20.1			150.50	
1	O	18.3	1.77	0.09	43.4			792.78	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	23.0	0.32	715	Intermedio	25.9			6.96	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Forjado	23.0	0.43	501	21.8			-32.26		
							Total estructural	915.43	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	3	72.50	53.31				217.50	159.92	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	459.55	1.09					500.91		
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	300.00	
							217.50	960.83	
							Cargas interiores totales	1178.33	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	56.29	
Mayoración de cargas							10.0 %	187.63	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90							Cargas internas totales	2120.18	
							239.25		
							Potencia térmica interna total	2359.43	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
135.0							-30.36	125.04	
Mayoración de cargas									
							10.0 %	12.50	
							0.00		
							Cargas de ventilación	137.54	
							-30.36		
							Potencia térmica de ventilación total	107.18	
							208.89	2257.72	
							Potencia térmica		
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 23.0 m² 107.3 W/m²							POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2466.6 W		



**TABLA A3.22. Refrigeración. Secretarías**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Secretarías (Secretarías)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 27.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 17.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Junio							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	2.3	0.27	204	Claro	21.9		-1.97	
Fachada	O	1.3	0.34	869	Claro	21.8		-1.33	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	N		14.2	1.77	0.09	20.1		284.38	
1	O		11.2	1.77	0.09	39.7		446.65	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	27.3	0.32	715	Intermedio	30.0			43.84	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	5.2	0.46	48	26.6				3.69	
Forjado	25.3	0.43	501	22.9				-23.38	
Total estructural							751.88		
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	4	72.50	53.89				290.00	215.57	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	545.23	1.10						599.75	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							290.00	1415.33	
Cargas interiores totales								1705.33	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		65.02
Mayoración de cargas							10.0 %	29.00	216.72
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88							Cargas internas totales	319.00	2448.95
							Potencia térmica interna total		2767.95
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
180.0								-112.77	134.40
Mayoración de cargas							10.0 %	0.00	13.44
Cargas de ventilación							-112.77	147.84	
Potencia térmica de ventilación total								35.07	
Potencia térmica							206.23	2596.79	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.3 m²							102.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2803.0 W	

**TABLA A3.23. Refrigeración. Distribuidor**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Distribuidor (Distribuidor P1)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 26,6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	S	9.5	1.77	0.09	34.8	331.48			
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	50.6	0.32	715	Intermedio	26.0	15.85			
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	15.7	0.46	48	23.9	-7.69				
							Total estructural	339.64	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	4	43.50	53.31	174.00 213.23					
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1011.48	1.09	1102.52						
Cargas interiores							174.00	1315.75	
Cargas interiores totales							1489.75		
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	49.66	
Mayoración de cargas							10.0 %	17.40	165.54
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	191.40	1870.59
							Potencia térmica interna total	2061.99	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
180.0							4.13	75.92	
Mayoración de cargas							10.0 %	0.41	7.59
Cargas de ventilación							4.54	83.52	
Potencia térmica de ventilación total							88.06		
Potencia térmica							195.94	1954.10	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.6 m²							42.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2150.0 W	

TABLA A3.24. Refrigeración. Sala de juntas

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Sala de Juntas (Sala de Juntas)		Todo agrupado							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 27.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	11.8	0.27	204	Intermedio	21.3		-11.96	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	S	15.2	1.77	0.09	29.3			447.25	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	26.8	0.32	715	Intermedio	25.9		8.01		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Forjado	26,2	0.58	460	22.6			-35.80		
							Total estructural	407.50	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	10	43.50	53.31			435.00	533.08		
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	535.09	1.09					583.25		
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	435.00	1616.33
							Cargas interiores totales	2051.33	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	60.71	
Mayoración de cargas							10.0 %	43.50	202.38
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83							Cargas internas totales	478.50	2286.93
							Potencia térmica interna total	2765.43	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
450.0							-25.77	343.57	
Mayoración de cargas									
							10.0 %	0.00	34.36
							Cargas de ventilación	-25.77	377.93
							Potencia térmica de ventilación total	352.16	
							Potencia térmica	452.73	2664.86
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.8 m²							116.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3117.6 W	

## 1.2.2. Calefacción

Semisótano

TABLA A3.25. Calefacción. Área de laboratorios

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Area de Laboratorios (Area de Laboratorios)		Todo agrupado			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)		
Muro de sótano	130.4	0.31	768		687.40
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	156.5	0.36	705	Intermedio	1530.29
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)		
LASER - LOSA LABORATORIOS	519.0	0.36	615		3133.36
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	5.5	0.46	48		33.53
Pared interior	22.6	0.18	887		53.16
Pared interior	21.2	1.63	538		464.16
Pared interior	11.9	2.56	720		408.50
Forjado	23.2	0.68	270		211.16
Total estructural					6521.56
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					326.08
Mayoración de cargas					10.0 %
					652.16
Cargas internas totales					7499.79
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
1800.0					13131.16
Mayoración de cargas					10.0 %
					1313.12
Potencia térmica de ventilación total					14444.28
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 519.0 m²		42.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		21944.1 W

TABLA A3.26. Calefacción. Sala de control

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Sala de Control (Sala de Control)		Todo agrupado		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE(W)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
LASER - LOSA LABORATORIOS	16.5	0.36	615	99.66
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Forjado	0.9	0.68	270	7.87
Total estructural				107.53
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				5.38
Mayoración de cargas				10.0 %
				10.75
Cargas internas totales				123.66
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
144.0				1050.49
Mayoración de cargas				10.0 %
				105.05
Potencia térmica de ventilación total				1155.54
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.5 m²		77.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1279.2 W	

TABLA A3.27. Calefacción. Recepción de mercancías

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Recepción de mercancías (Recepción de mercancías)		Todo agrupado		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores				98.35
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Muro de sótano	18.7	0.31	2426	
Forjados inferiores				111.96
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
LASER - LOSA LASER	21.4	0.31	2652	
Cerramientos interiores				35.27
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	8.8	0.30	2426	
Total estructural				245.59
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 12.28
Mayoración de cargas				10.0 % 24.56
Cargas internas totales				282.43
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				1313.12
180.0				
Mayoración de cargas				10.0 % 131.31
Potencia térmica de ventilación total				1444.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.4 m²		80.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1726.9 W	

TABLA A3.28. Calefacción. Sala del láser (Pl. semisótano)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Sala del Láser (Pl. Semisótano) (Sala del Láser (Pl. Semisótano))		Todo agrupado		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	1264.34
Muro de sótano	239.9	0.31	2426	
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	2914.36
LASER - LOSA LASER	557.4	0.31	2652	
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	23.42
Pared interior	5.8	0.30	2426	
Total estructural				4202.12
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 210.11
Mayoración de cargas				10.0 % 420.21
Cargas internas totales				4832.44
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				13131.16
1800.0				
Mayoración de cargas				10.0 % 1313.12
Potencia térmica de ventilación total				14444.28
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 557.4 m²		34.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 19276.7 W	

Planta 1

TABLA A3.29. Calefacción. Recepción de mercancías (doble altura)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto					Conjunto de recintos	
Recepción mercancías (doble altura) (Recepción de mercancías (doble altura))					Todo agrupado	
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 22.0 °C			Temperatura exterior = -4.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	19.0	0.34	869	Claro	206.11
Fachada	O	9.9	0.34	869	Claro	97.80
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Forjado	28.9	2.53	1080			981.53
Total estructural						1285.45
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 64.27
Mayoración de cargas						10.0 % 128.55
Cargas internas totales						1478.27
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.9 m²				51.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1478.3 W	



TABLA A3.29. Calefacción. Pasillo

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Pasillo (Pasillo)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	13.9	0.27	204	Claro	110.79
Fachada	E	11.0	0.27	204	Claro	88.27
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
3	O	43.5	1.77			2272.36
3	E	42.9	1.77			2242.31
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	106.9	0.33	715	Intermedio	938.53	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	10.2	0.46	48	62.62		
Forjado	2.5	0.53	460	18.30		
Forjado	2.2	0.54	416	15.65		
Total estructural						5748.83
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 287.44
Mayoración de cargas						10.0 % 574.88
Cargas internas totales						6611.16
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
135.0						984.84
Mayoración de cargas						10.0 % 98.48
Potencia térmica de ventilación total						1083.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 110.2 m²		69.8 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		7694.5 W

TABLA A3.30 Calefacción. Recepción

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Recepción (Recepción)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22,0 °C		Temperatura exterior = -4,9 °C				
Humedad relativa interior = 50,0 %		Humedad relativa exterior = 90,0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	15,0	0,27	204	Claro	119,62
Fachada	N	8,5	0,27	204	Claro	74,34
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	18,0	0,46	48	32,12		
Forjado	19,5	0,53	460	140,13		
Total estructural						366,20
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5,0 %
Mayoración de cargas						18,31
10,0 %						36,62
Cargas internas totales						421,13
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
135,0						984,84
Mayoración de cargas						10,0 %
98,48						
Potencia térmica de ventilación total						1083,32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21,6 m²		69,7 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1504,5 W

TABLA A3.31. Calefacción. Vestíbulo

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestíbulo (Vestíbulo)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 22,0 °C			Temperatura exterior = -4,9 °C			
Humedad relativa interior = 50,0 %			Humedad relativa exterior = 90,0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	29.7	0.27	204	Claro	237.89
Fachada	S	12.0	0.27	204	Claro	87.02
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	41.0	0.46	48	251.23		
Forjado	52.7	0.53	460	378.56		
Forjado	1.6	0.54	416	11.21		
Total estructural						965.91
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 48,30
Mayoración de cargas						10.0 % 96,59
Cargas internas totales						1110.80
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
270.0						1969.67
Mayoración de cargas						10.0 % 196.97
Potencia térmica de ventilación total						2166.64
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 58.0 m²			56.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3277.4 W		

TABLA A3.32. Calefacción. Rack

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Rack (Rack)	Todo agrupado					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 25.0 °C			Temperatura exterior = -4.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						38.60
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.0	0.27	204	Claro	
Cerramientos interiores						51.35 21.86 4.15
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	15.2		0.46	48		
Forjado	2.7		0.53	460		
Forjado	2.5		0.54	453		
Total estructural						115.95
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.80
Mayoración de cargas						11.60
Cargas internas totales						133.35
Ventilación						170.28
Caudal de ventilación total (m³/h)						
21.0						
Mayoración de cargas						17.03
Potencia térmica de ventilación total						187.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.9 m²		111.5 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		320.7 W

TABLA A3.33. Calefacción. Área de trabajo 5

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Area de Trabajo 5 (Area de Trabajo 3-4-5)		Todo agrupado					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores						18.48 118.72 142.47	
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	O	2.3	0.27	204	Claro		
Fachada	S	16.3	0.27	204	Claro		
Fachada	N	16.3	0.27	204	Claro		
Ventanas exteriores						1206.81 95.65 114.78	
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))				
1	O	23.1	1.77				
1	S	2.0	1.77				
1	N	2.0	1.77				
Cubiertas						565.66	
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color			
Azotea	61.6	0.34	759	Intermedio			
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)				
Pared interior	2.9	0.46	48				
Forjado	61.6	0.41	448				
Total estructural						2957.73	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 147.89	
Mayoración de cargas						10.0 % 295.77	
Cargas internas totales						3401.39	
Ventilación						6302.96	
Caudal de ventilación total (m³/h)							
864.0							
Mayoración de cargas							10.0 % 630.30
Potencia térmica de ventilación total							6933.25
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 61.6 m²		167.7 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10334.6 W	

TABLA A3.34. Calefacción. Área de trabajo 4

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Area de Trabajo 4 (Area de Trabajo 3-4-5)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						18.48 122.65 147.18
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	2.3	0.27	204	Claro	
Fachada	S	16.9	0.27	204	Claro	
Fachada	N	16.9	0.27	204	Claro	
Ventanas exteriores						1206.81 95.16 114.19
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	O	23.1	1.77			
1	S	2.0	1.77			
1	N	2.0	1.77			
Cubiertas						581.98
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	63.4	0.34	759	Intermedio		
Cerramientos interiores						681.60
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Forjado	62.0	0.41	448			
Total estructural						2968.04
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 148.40
Mayoración de cargas						10.0 % 296.80
Cargas internas totales						3413.24
Ventilación						6302.96
Caudal de ventilación total (m³/h)						
864.0						
Mayoración de cargas						10.0 % 630.30
Potencia térmica de ventilación total						6933.25
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 63.4 m²		163.2 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10346.5 W

TABLA A3.35. Calefacción. Área de trabajo 3

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Area de Trabajo 3 (Area de Trabajo 3-4-5)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						146.19 18.48 121.83
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	16.8	0.27	204	Claro	
Fachada	O	2.3	0.27	204	Claro	
Fachada	S	16.8	0.27	204	Claro	
Ventanas exteriores						120.62 1206.81 100.51
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	N	2.1	1.77			
1	O	23.1	1.77			
1	S	2.1	1.77			
Cubiertas						581.98
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	63.4	0.34	759	Intermedio		
Cerramientos interiores						681.60
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Forjado	62.0	0.41	448			
Total estructural						2978.02
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 148.90
Mayoración de cargas						10.0 % 297.80
Cargas internas totales						3424.72
Ventilación						6302.96
Caudal de ventilación total (m³/h)						
864.0						
Mayoración de cargas						10.0 % 630.30
Potencia térmica de ventilación total						6933.25
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 63.4 m²		163.3 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10358.0 W

TABLA A3.36. Calefacción. Área de trabajo 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Area de Trabajo 2 (Area de Trabajo 2)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	7.6	0.27	204	Claro	65.94
Fachada	S	7.6	0.27	204	Claro	55.07
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	N	13.9	1.77			789.38
1	S	13.8	1.77			657.03
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	71.9	0.34	759	Intermedio	660.22	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	25.4	0.46	48	155.61		
Total estructural						2383.25
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 119.16
Mayoración de cargas						10.0 % 238.33
Cargas internas totales						2740.74
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1152.0						8403.94
Mayoración de cargas						10.0 % 840.39
Potencia térmica de ventilación total						9244.34
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 71.9 m²		166.6 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		11985.1 W



TABLA A3.37. Calefacción. Aula

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Aula (Aula)	Todo agrupado					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 22.0 °C			Temperatura exterior = -4.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	2.8	0.27	204	Claro	24,40
Fachada	S	7.5	0.27	204	Claro	54,55
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	N	13.6	1.77			775.17
1	S	13.9	1.77			659.19
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	72.1	0.34	759	Intermedio	661.78	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	33.6	0.46	48			205.90
Forjado	5.3	0.56	383			40.36
Forjado	2.2	0.51	437			14.83
Total estructural						2436.18
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 121.81
Mayoración de cargas						10.0 % 243.62
Cargas internas totales						2801.60
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
2250.0						16413.95
Mayoración de cargas						10.0 % 1641.40
Potencia térmica de ventilación total						18055.35
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 72.1 m²		289.2 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		20857.0 W

TABLA A3.38. Calefacción. Sala de descanso

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de Descanso (Sala de Descanso)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						79.51
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	10.9	0.27	204	Claro	
Ventanas exteriores						664.50
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	S	14.0	1.77			
Cubiertas						392.04
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	42.7	0.34	759	Intermedio		
Cerramientos interiores						19.55
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	3.2	0.46	48			
Total estructural						1155.60
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 57.78
Mayoración de cargas						10.0 % 115.56
Cargas internas totales						1328.95
Ventilación						6565.58
Caudal de ventilación total (m³/h)						
900.0						
Mayoración de cargas						10.0 % 656.56
Potencia térmica de ventilación total						7222.14
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.7 m²		200.2 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8551.1 W

TABLA A3.39. Calefacción. Área de trabajo 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Area de Trabajo 1 (Area de Trabajo 1)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						65.97
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	7.6	0.27	204	Claro	
Ventanas exteriores						798.12
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	N	14.0	1.77			
Cubiertas						317.03
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	34.5	0.34	759	Intermedio		
Cerramientos interiores						74.18
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	12.1	0.46	48			
Total estructural						1255.30
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Mayoración de cargas						10.0 %
Cargas internas totales						1443.59
Ventilación						5252.47
Caudal de ventilación total (m³/h)						
720.0						
Mayoración de cargas						10.0 %
Potencia térmica de ventilación total						5777.71
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.5 m²		209.1 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		7221.3 W

TABLA A3.40. Calefacción. Sala del láser (Pl.baja)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Sala del Láser (Pl. Baja) (Sala del Láser (Pl. Baja))			Todo agrupado			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 22.0 °C			Temperatura exterior = -4.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	8.1	0.34	869	Claro	87.52
Fachada	O	69.8	0.34	869	Claro	691.95
Fachada	S	0.5	0.27	204	Claro	3.89
Fachada	E	151.0	0.34	869	Claro	1497.45
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	413.9	0.35	1185	Intermedio		3923.69
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	58.4	0.18	887			137.49
Forjado	196.2	2.53	1080			6670.58
Total estructural						13012.57
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 650.63
Mayoración de cargas						10.0 % 1301.26
Cargas internas totales						14964.46
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 614.2 m²			24.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		14964.5 W

TABLA A3.41. Calefacción. Sala del láser (Entrepanta)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Sala del Láser - Entrepanta (Sala del Láser - Entrepanta)			Todo agrupado			
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22,0 °C		Temperatura exterior = -4,9 °C				
Humedad relativa interior = 50,0 %		Humedad relativa exterior = 90,0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	13.7	0.34	869	Claro	136.14
Fachada	S	20.6	0.34	869	Claro	186.21
Fachada	E	13.7	0.34	869	Claro	136.14
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))		
1	Opaca	S	6.8	2.00		367.94
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Forjado	58.0	2.53	1080			1972.11
Total estructural						2798.53
Infiltración						
Caudal de infiltración (m³/h)						
36						262.58
Cargas interiores totales						262.58
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 153.06
Mayoración de cargas						10.0 % 306.11
Cargas internas totales						3520.28
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 58.0 m²			60.7 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3520.3 W		

TABLA A3.42. Calefacción. Administración

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Administración (Administración)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	21.0	0.27	204	Intermedio	167.60
Fachada	N	2.7	0.27	204	Claro	23.62
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	N	9.9	1.77			562.19
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	34.8	0.33	715	Intermedio	305.80	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	5.2	0.46	48	31.72		
Forjado	6.6	0.53	490	46.72		
Forjado	2.5	0.51	453	-3.86		
Total estructural						1133.79
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 56.69
Mayoración de cargas						10.0 % 113.38
Cargas internas totales						1303.86
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
360.0						2626.23
Mayoración de cargas						10.0 % 262.62
Potencia térmica de ventilación total						2888.86
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.8 m² 120.4 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4192.7 W						

TABLA A3.43. Calefacción. Subdirector

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Subdirector (Subdirector)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 22.0 °C			Temperatura exterior = -4.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	1.1	0.27	204	Intermedio	8.29
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	S	6.5	1.77			306.98
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	20.4	0.33	715	Intermedio		179.21
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Forjado	17.2	0.42	501			193.70
Total estructural						688.19
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 34.41
Mayoración de cargas						10.0 % 68.82
Cargas internas totales						791.41
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
135.0						984.84
Mayoración de cargas						10.0 % 98.48
Potencia térmica de ventilación total						1083.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.4 m²		91.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1874.7 W	

TABLA A3.44. Calefacción. Director

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Director (Director)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 22,0 °C			Temperatura exterior = -4,9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	1.1	0.27	204	Intermedio	7.76
Fachada	O	2.0	0.34	869	Claro	20.08
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	S	7.5	1.77			355.80
1	O	18.3	1.77			954.77
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	23.0	0.33	715	Intermedio		201.70
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Forjado	23.0	0.42	501			259.47
Total estructural						1799.59
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 89.98
Mayoración de cargas						10.0 % 179.96
Cargas internas totales						2069.53
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
135.0						984.84
Mayoración de cargas						10.0 % 98.48
Potencia térmica de ventilación total						1083.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 23.0 m²			137.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3152.8 W		



TABLA A3.45. Calefacción. Secretarías

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Secretarías (Secretarías)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	2.3	0.27	204	Claro	20.26
Fachada	O	1.3	0.34	869	Claro	12.44
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	N	14.2	1.77	808.15		
1	O	11.2	1.77	587.11		
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	27.3	0.33	715	Intermedio	239.33	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	5.2	0.46	48	31.72		
Forjado	25.3	0.42	501	285.20		
Total estructural						1984.21
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 99.21
Mayoración de cargas						10.0 % 198.42
Cargas internas totales						2281.84
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
180.0						1313.12
Mayoración de cargas						10.0 % 131.31
Potencia térmica de ventilación total						1444.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.3 m²			136.7 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3726.3 W		

TABLA A3.46. Calefacción. Distribuidor

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Distribuidor (Distribuidor P1)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	1.7	0.27	204	Intermedio	12.31
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	S		9.5	1.77		452.27
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	50.6	0.33	715	Intermedio		443.97
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	15.7	0.46	48			96.42
Forjado	0.3	0.53	460			2.49
Total estructural						1007.45
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 50.37
Mayoración de cargas						10.0 % 100.75
Cargas internas totales						1158.57
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
180.0						1313.12
Mayoración de cargas						10.0 % 131.31
Potencia térmica de ventilación total						1444.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.6 m²			51.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2603.0 W		

TABLA A3.47. Calefacción. Sala de juntas

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de Juntas (Sala de Juntas)		Todo agrupado				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 22.0 °C		Temperatura exterior = -4.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	1.9	0.27	204	Intermedio	13.47
Fachada	E	11.8	0.27	204	Intermedio	94.69
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	S	15.2	1.77			724.15
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	26.8	0.33	715	Intermedio	234.87	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Forjado	26.2	0.53	460	188.55		
Total estructural						1255.72
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 62.79
Mayoración de cargas						10.0 % 125.57
Cargas internas totales						1444.08
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
450.0						3282.79
Mayoración de cargas						10.0 % 328.28
Potencia térmica de ventilación total						3611.07
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.8 m²			188.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5055.2 W		

## 2. CÁLCULO DE TUBERÍAS

### 2.1. CIRCUITO PRIMARIO

Cálculo hidráulico de tuberías de climatización

Tipo de tubería ( $f=0,029$  acero;  $f=0,024$  cobre)

Factor de fricción = 0,029

Salto térmico: 5º frío 10º calor

TRAMO	LONG. (m)	POT. (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	D.R. (°)	D.N. (")	VELOC. (m/s)	P. CARGA (mm.c.a./m)	P. CARGA (mm.c.a.)
<i>Circuito frío</i>								
Impulsión enfriadora	1	182.304	36.461	4,85	4	1,25	22,73	22,73
<i>Circuito calor</i>								
Impulsión roof-top térmico	1	224.640	22.464	3,81	3	1,37	36,36	36,36

Nota: se seleccionan tuberías con pérdida de carga por metro lineal menor a 40 mmca y velocidades por debajo de 1,5 m/seg.

## 2.2. CIRCUITO DE CLIMATIZADORES

Cálculo hidráulico de tuberías de climatización

Tipo de tubería (f=0,029 acero; f=0,024 cobre)

Factor de fricción = 0,029

Salto térmico: 5º frío 10º calor

TRAMO	LONG. (m)	POT. (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	D.R. (°)	D.N. (")	VELOC. (m/s)	P. CARGA (mm.c.a./m)	P. CARGA (mm.c.a.)
<i>Circuito frío</i>								
1	24	187.590	37.518	4,92	4	1,29	24,07	577,57
2	6	117.390	23.478	3,89	3	1,43	39,71	238,28
3	9	88.650	17.730	3,38	3	1,08	22,65	203,83
Bia climatizador CL-01A	6	70.200	14.040	3,01	2 1/2	1,23	35,34	212,03
Bia climatizador CL-01B	15	70.200	14.040	3,01	2 1/2	1,23	35,34	530,08
Bia climatizador CL-02	4	28.740	5.748	1,93	2	0,79	18,08	72,30
Bia climatizador CL-AP01	13	18.450	3.690	1,54	1 1/2	0,90	31,39	408,09
<i>Circuito calor</i>								
1	24	124.110	12.411	2,83	2 1/2	1,09	27,61	662,73
2	6	106.110	10.611	2,62	2 1/2	0,93	20,18	121,11
3	9	84.250	8.425	2,33	2	1,15	38,83	349,50
Bia climatizador CL-01A	6	18.000	1.800	1,08	1 1/4	0,63	18,59	111,52
Bia climatizador CL-01B	15	18.000	1.800	1,08	1 1/4	0,63	18,59	278,80
Bia climatizador CL-02	4	21.860	2.186	1,19	1 1/4	0,77	27,41	109,65
Bia climatizador CL-AP01	13	66.250	6.625	2,07	2	0,91	24,01	312,16

Nota: se seleccionan tuberías con pérdida de carga por metro lineal menor a 40 mmca y velocidades por debajo de 1,5 m/seg.

Cálculo hidráulico de pérdidas de carga

Tipo de tubería (f=0,029 acero; f=0,024 cobre)

Factor de fricción = 0,029

Salto térmico: 5º frío 10º calor

TRAMO	LONG. (m)	POT. (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	D.R. (")	D.N. (")	VELOC. (m/s)	P. CARGA (mm.c.a./m)	P. CARGA (mm.c.a.)
<i>Circuito frío</i>								
1	24	187.590	37.518	4,92	4	1,29	24,07	577,57
2	6	117.390	23.478	3,89	3	1,43	39,71	238,28
3	9	88.650	17.730	3,38	3	1,08	22,65	203,83
Bia climatizador CL-AP01	13	18.450	3.690	1,54	1 1/2	0,90	31,39	408,09
Total p.d.c. en tuberías								2855,53
Total p.d.c. en accesorios								713,88
Total p.d.c. en valvulería								5546,00
Total p.d.c. en batería CL-AP01								2300,00
<b>TOTAL PÉRDIDA DE CARGA</b>								<b>11415,41</b>
<i>Circuito calor</i>								
1	24	124.110	12.411	2,83	2 1/2	1,09	27,61	662,73
2	6	106.110	10.611	2,62	2 1/2	0,93	20,18	121,11
3	9	84.250	8.425	2,33	2	1,15	38,83	349,50
Bia climatizador CL-AP01	13	66.250	6.625	2,07	2	0,91	24,01	312,16
Total p.d.c. en tuberías								2891,01
Total p.d.c. en accesorios								722,75
Total p.d.c. en valvulería								6562,00
Total p.d.c. en batería CL-AP01								2800,00
<b>TOTAL PÉRDIDA DE CARGA</b>								<b>12975,76</b>

Nota: se seleccionan tuberías con pérdida de carga por metro lineal menor a 40 mmca y velocidades por debajo de 1,5 m/seg.

## 2.3. CIRCUITO DE FAN-COILS

Cálculo hidráulico de tuberías de climatización

Tipo de tubería (f=0,029 acero; f=0,024 cobre)

Factor de fricción = 0,029

Salto térmico: 5º frío 10º calor

TRAMO	LONG. (m)	POT. (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	D.R. (")	D.N. (")	VELOC. (m/s)	P. CARGA (mm.c.a./m)	P. CARGA (mm.c.a.)
<i>Circuito frío</i>								
1	11	87.920	17.584	3,37	3	1,07	22,28	245,04
2	8	68.220	13.644	2,97	2 1/2	1,20	33,37	266,99
3	4	63.080	12.616	2,85	2 1/2	1,11	28,53	114,13
4	6	59.120	11.824	2,76	2 1/2	1,04	25,06	150,38
5	3,5	51.200	10.240	2,57	2 1/2	0,90	18,80	65,79
6	0,5	42.620	8.524	2,34	2	1,17	39,75	19,88
7	0,5	36.220	7.244	2,16	2	0,99	28,71	14,35
8	14	33.020	6.604	2,06	2	0,91	23,86	334,05
9	1	26.620	5.324	1,85	2	0,73	15,51	15,51
10	5	21.480	4.296	1,66	2	0,59	10,10	50,49
11	10	17.520	3.504	1,50	1 1/2	0,85	28,31	283,06
12	0,5	11.120	2.224	1,20	1 1/4	0,78	28,37	14,19
13	5	7.920	1.584	1,01	1 1/4	0,56	14,39	71,97
14	5	6.400	1.280	0,91	1	0,70	28,68	143,42
15	8	8.580	1.716	1,05	1 1/4	0,60	16,89	135,14
16	4	5.380	1.076	0,83	1	0,59	20,27	81,08
17	12	19.700	3.940	1,59	1 1/2	0,96	35,79	429,47
18	3	15.740	3.148	1,42	1 1/2	0,77	22,85	68,54
19	5	12.540	2.508	1,27	1 1/4	0,88	36,08	180,42
20	2	9.340	1.868	1,10	1 1/4	0,66	20,02	40,04
21	1	7.160	1.432	0,96	1	0,79	35,90	35,90
Bia Fancoil F4 Entrepanta Sala del Láser	24	3.960	792	0,71	1	0,43	10,98	263,56
Bia Fancoil F4 Aula	6,5	3.960	792	0,71	1	0,43	10,98	71,38
Bia Fancoil F3 Pasillo	6	3.200	640	0,64	3/4	0,62	30,22	181,31
Bia Fancoil F3 Área de Trabajo 3, 4 y 5	7	3.200	640	0,64	3/4	0,62	30,22	211,53
Bia Fancoil F4 Área de Trabajo 1	4	3.960	792	0,71	1	0,43	10,98	43,93
Bia Fancoil F5 Sala de Descanso	4	5.140	1.028	0,81	1	0,56	18,50	74,00
Bia Fancoil F4 Área de Trabajo 2	6,5	3.960	792	0,71	1	0,43	10,98	71,38
Bia Fancoil F2 Vestíbulo	0,5	2.180	436	0,53	3/4	0,42	14,02	7,01
Bia Fancoil F3 Recepción	8	3.200	640	0,64	3/4	0,62	30,22	241,75
Bia Fancoil F5 Recepción de Mercancías	56	5.140	1.028	0,81	1	0,56	18,50	1036,07
Bia Fancoil F4 Administración	0,5	3.960	792	0,71	1	0,43	10,98	5,49
Bia Fancoil F3 Sala de Juntas	6,5	3.200	640	0,64	3/4	0,62	30,22	196,42
Bia Fancoil F3 Distribuidor	0,5	3.200	640	0,64	3/4	0,62	30,22	15,11
Bia Fancoil F4 Secretarías	4	3.960	792	0,71	1	0,43	10,98	43,93
Bia Fancoil F2 Subdirector	1	2.180	436	0,53	3/4	0,42	14,02	14,02
Bia Fancoil F3 Director	4	3.200	640	0,64	3/4	0,62	30,22	120,87
<i>Circuito calor</i>								
1	11	68.960	6.896	2,11	2	0,95	26,02	286,19
2	8	54.030	5.403	1,87	2	0,74	15,97	127,77
3	4	48.960	4.896	1,78	2	0,67	13,11	52,46
4	6	45.990	4.599	1,72	2	0,63	11,57	69,43
5	3,5	40.050	4.005	1,61	1 1/2	0,98	36,98	129,43
6	0,5	33.500	3.350	1,47	1 1/2	0,82	25,87	12,94
7	0,5	28.620	2.862	1,36	1 1/2	0,70	18,88	9,44
8	14	26.180	2.618	1,30	1 1/4	0,92	39,32	550,47
9	1	21.300	2.130	1,17	1 1/4	0,75	26,03	26,03
10	5	16.230	1.623	1,02	1 1/4	0,57	15,11	75,56
11	10	13.260	1.326	0,92	1	0,73	30,78	307,82
12	0,5	8.380	838	0,74	1	0,46	12,29	6,15
13	5	5.940	594	0,62	3/4	0,58	26,03	130,15
14	5	4.880	488	0,56	3/4	0,48	17,57	87,85

TRAMO	LONG. (m)	POT. (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	D.R. (")	D.N. (")	VELOC. (m/s)	P. CARGA (mm.c.a./m)	P. CARGA (mm.c.a.)
15	8	6.550	655	0,65	3/4	0,64	31,65	253,21
16	4	4.110	411	0,51	3/4	0,40	12,46	49,85
17	12	14.930	1.493	0,98	1	0,82	39,02	468,29
18	3	11.960	1.196	0,88	1	0,66	25,04	75,13
19	5	9.520	952	0,78	1	0,52	15,87	79,33
20	2	7.080	708	0,68	3/4	0,69	36,98	73,96
21	1	5.410	541	0,59	3/4	0,53	21,59	21,59
Bia Fancoil F4 Entreplanta Sala del Láser	24	2.970	297	0,44	3/4	0,29	6,51	156,18
Bia Fancoil F4 Aula	6,5	2.970	297	0,44	3/4	0,29	6,51	42,30
Bia Fancoil F3 Pasillo	6	2.440	244	0,40	1/2	0,54	33,35	200,12
Bia Fancoil F3 Área de Trabajo 3, 4 y 5	7	2.440	244	0,40	1/2	0,54	33,35	233,48
Bia Fancoil F4 Área de Trabajo 1	4	2.970	297	0,44	3/4	0,29	6,51	26,03
Bia Fancoil F5 Sala de Descanso	4	5.070	507	0,57	3/4	0,49	18,96	75,85
Bia Fancoil F4 Área de Trabajo 2	6,5	2.970	297	0,44	3/4	0,29	6,51	42,30
Bia Fancoil F2 Vestibulo	0,5	1.670	167	0,33	1/2	0,37	15,62	7,81
Bia Fancoil F3 Recepción	8	2.440	244	0,40	1/2	0,54	33,35	266,83
Bia Fancoil F5 Recepción de Mercancias	56	5.070	507	0,57	3/4	0,49	18,96	1061,97
Bia Fancoil F4 Administración	0,5	2.970	297	0,44	3/4	0,29	6,51	3,25
Bia Fancoil F3 Sala de Juntas	6,5	2.440	244	0,40	1/2	0,54	33,35	216,80
Bia Fancoil F3 Dstribuidor	0,5	2.440	244	0,40	1/2	0,54	33,35	16,68
Bia Fancoil F4 Secretarias	4	2.970	297	0,44	3/4	0,29	6,51	26,03
Bia Fancoil F2 Subdirector	1	1.670	167	0,33	1/2	0,37	15,62	15,62
Bia Fancoil F3 Director	4	2.440	244	0,40	1/2	0,54	33,35	133,41



## Cálculo hidráulico de pérdidas de carga

Tipo de tubería (f=0,029 acero; f=0,024 cobre)

Factor de fricción = 0,029

Salto térmico: 5º frío 10º calor

TRAMO	LONG. (m)	POT. (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	D.R. (")	D.N. (")	VELOC. (m/s)	P. CARGA (mm.c.a./m)	P. CARGA (mm.c.a.)
<i>Circuito frío</i>								
1	11	87.920	17.584	3,37	3	1,07	22,28	245,04
2	8	68.220	13.644	2,97	2 1/2	1,20	33,37	266,99
3	4	63.080	12.616	2,85	2 1/2	1,11	28,53	114,13
4	6	59.120	11.824	2,76	2 1/2	1,04	25,06	150,38
5	3,5	51.200	10.240	2,57	2 1/2	0,90	18,80	65,79
6	0,5	42.620	8.524	2,34	2	1,17	39,75	19,88
7	0,5	36.220	7.244	2,16	2	0,99	28,71	14,35
8	14	33.020	6.604	2,06	2	0,91	23,86	334,05
9	1	26.620	5.324	1,85	2	0,73	15,51	15,51
10	5	21.480	4.296	1,66	2	0,59	10,10	50,49
11	10	17.520	3.504	1,50	1 1/2	0,85	28,31	283,06
12	0,5	11.120	2.224	1,20	1 1/4	0,78	28,37	14,19
13	5	7.920	1.584	1,01	1 1/4	0,56	14,39	71,97
Bía Fancoil F4 Aula	6,5	3.960	792	0,71	1	0,43	10,98	71,38
Total p.d.c. en tuberías								3434,41
Total p.d.c. en accesorios								858,60
Total p.d.c. en valvulería								4256,00
Total p.d.c. en batería F4								1500,00
<b>TOTAL PÉRDIDA DE CARGA</b>								<b>10049,01</b>
<i>Circuito calor</i>								
1	11	68.960	6.896	2,11	2	0,95	26,02	286,19
2	8	54.030	5.403	1,87	2	0,74	15,97	127,77
3	4	48.960	4.896	1,78	2	0,67	13,11	52,46
4	6	45.990	4.599	1,72	2	0,63	11,57	69,43
5	3,5	40.050	4.005	1,61	1 1/2	0,98	36,98	129,43
6	0,5	33.500	3.350	1,47	1 1/2	0,82	25,87	12,94
7	0,5	28.620	2.862	1,36	1 1/2	0,70	18,88	9,44
8	14	26.180	2.618	1,30	1 1/4	0,92	39,32	550,47
9	1	21.300	2.130	1,17	1 1/4	0,75	26,03	26,03
10	5	16.230	1.623	1,02	1 1/4	0,57	15,11	75,56
11	10	13.260	1.326	0,92	1	0,73	30,78	307,82
12	0,5	8.380	838	0,74	1	0,46	12,29	6,15
13	5	5.940	594	0,62	3/4	0,58	26,03	130,15
Bía Fancoil F4 Aula	6,5	2.970	297	0,44	3/4	0,29	6,51	42,30
Total p.d.c. en tuberías								3652,25
Total p.d.c. en accesorios								913,06
Total p.d.c. en valvulería								4932,00
Total p.d.c. en batería F4								1500,00
<b>TOTAL PÉRDIDA DE CARGA</b>								<b>10997,31</b>

Nota: se seleccionan tuberías con pérdida de carga por metro lineal menor a 40 mmca y velocidades por debajo de 1,5 m/seg.

## 2.4. CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN DEL LÁSER (PRIMARIO)

Cálculo primario de pérdidas de carga

Tipo de tubería ( $f=0,029$  acero;  $f=0,024$  cobre)

Factor de fricción = 0,029

Salto térmico: 5º frío

TRAMO	LONG. (m)	POT. (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	D.R. (°)	D.N. (")	VELOC. (m/s)	P. CARGA (mm.c.a./m)	P. CARGA (mm.c.a.)
<i>Impulsión</i>								
Tramo principal	12	49.022	9.804	2,51	2 1/2	0,86	17,23	206,79
Total p.d.c. en tuberías								413,59
Total p.d.c. en accesorios								103,40
Total p.d.c. en valvulería								3650,00
Total p.d.c. en intercambiador placas								1500,00
<b>TOTAL PÉRDIDA DE CARGA</b>								<b>5666,98</b>

Nota: se seleccionan tuberías con pérdida de carga por metro lineal menor a 40 mmca y velocidades por debajo de 1,5 m/seg.

## 2.5. CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN DEL LÁSER (SECUNDARIO)

Cálculo primario de pérdidas de carga

Tipo de tubería (f=0,029 acero; f=0,024 cobre)

Factor de fricción = 0,029

Salto térmico: 3,4329° frío

TRAMO	LONG. (m)	POT. (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	D.R. (°)	D.N. (")	VELOC. (m/s)	P. CARGA (mm.c.a./m)	P. CARGA (mm.c.a.)
<i>Impulsión</i>								
Tramo 1	39	71.885	20.940	3,67	3	1,28	31,59	1232,04
Tramo 2	0	3.629	1.057		1	0,58	19,56	0,00
Tramo 3	5	68.256	19.883	3,58	3	1,21	28,48	142,41
Tramo 4	3	54.432	15.856	3,20	3	0,97	18,11	54,34
Alimentación punto 1	0	3.456	1.007		1	0,55	17,74	0,00
Alimentación punto 2	0	173	50		1/2	0,11	1,42	0,00
Alimentación punto 3	0	13.824	4.027		1 1/2	0,98	37,39	0,00
Alimentación punto 4	0	6.048	1.762		1 1/4	0,62	17,81	0,00
Alimentación punto 5	17	48.384	14.094	3,01	2 1/2	1,24	35,61	605,40
Total p.d.c. en tuberías								4068,38
Total p.d.c. en accesorios								1017,09
Total p.d.c. en valvulería								8490,00
Total p.d.c. en intercambiador láser								4000,00
<b>TOTAL PÉRDIDA DE CARGA</b>								<b>17575,47</b>

Nota: se seleccionan tuberías con pérdida de carga por metro lineal menor a 40 mmca y velocidades por debajo de 1,5 m/seg.

Cálculo hidráulico de tuberías de climatización

Tipo de tubería (f=0,029 acero; f=0,024 cobre)

Factor de fricción = 0,029

Salto térmico: 3,4329° frío

TRAMO	LONG. (m)	POT. (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	D.R. (°)	D.N. (")	VELOC. (m/s)	P. CARGA (mm.c.a./m)	P. CARGA (mm.c.a.)
<i>Impulsión</i>								
Tramo 1	39	71.885	20.940	3,67	3	1,28	31,59	1232,04
Tramo 2	4	3.629	1.057	0,83	1	0,58	19,56	78,26
Tramo 3	5	68.256	19.883	3,58	3	1,21	28,48	142,41
Tramo 4	3	54.432	15.856	3,20	3	0,97	18,11	54,34
Alimentación punto 1	8	3.456	1.007	0,81	1	0,55	17,74	141,95
Alimentación punto 2	9	173	50	0,18	1/2	0,11	1,42	12,80
Alimentación punto 3	8	13.824	4.027	1,61	1 1/2	0,98	37,39	299,08
Alimentación punto 4	8	6.048	1.762	1,07	1 1/4	0,62	17,81	142,45
Alimentación punto 5	17	48.384	14.094	3,01	2 1/2	1,24	35,61	605,40

### 3. CÁLCULO DE CONDUCTOS

#### 3.1. SALA DEL LÁSER

##### Climatizador CL-01A

Material del conducto 1

$f = 0,900$   $V_{ini} = 7,94$   $Per_{dif} = 1$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 60,5$   $Per_{tot} = 12,69$   $Per_{lineal} = 0,1$

##### Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	6	24434	0,1	918,61	900	950	7,94	
2	2,5	14660	0,1	758,66	700	750	7,76	
3	7	9774	0,1	651,80	600	600	7,54	
3	3,5	9774	0,1	651,80	500	800	6,79	
4	23	4887	0,1	502,79	450	450	6,70	Difusor rectangular DF-47 tamaño 23

##### Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	5	21991	0,1	883,08	900	900	7,54	
2	3	13194	0,1	729,31	700	750	6,98	
3	7	8796	0,1	626,57	600	600	6,79	
3	8	8796	0,1	626,57	550	700	6,35	
4	12	4398	0,1	483,32	450	450	6,03	
4	9	4398	0,1	483,32	450	550	4,94	Rejilla reticula 22-5 1300x500 mm

##### Climatizador CL-01B

Material del conducto 1

$f = 0,900$   $V_{ini} = 7,94$   $Per_{dif} = 1$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 76,5$   $Per_{tot} = 15,57$   $Per_{lineal} = 0,1$

##### Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	7,5	24434	0,1	918,61	900	950	7,94	
2	10	14660	0,1	758,66	700	750	7,76	
2	3	14660	0,1	758,66	500	1200	6,79	
3	6	9774	0,1	651,80	500	800	6,79	
4	14	4887	0,1	502,79	450	450	6,70	
5	5	9774	0,1	651,80	600	600	7,54	
6	3	9774	0,1	651,80	500	800	6,79	
7	10	4887	0,1	502,79	450	450	6,70	Difusor rectangular DF-47 tamaño 23

##### Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	8	21991	0,1	883,08	900	900	7,54	
2	14	13194	0,1	729,31	700	750	6,98	
2	3	13194	0,1	729,31	550	1000	6,66	
3	6	8796	0,1	626,57	550	700	6,35	
4	5	4398	0,1	483,32	450	550	4,94	
5	8	8796	0,1	626,57	600	600	6,79	
6	11,5	4398	0,1	483,32	450	450	6,03	Rejilla reticula 22-5 1300x500 mm

### 3.2. SALA DE LABORATORIOS

Climatizador CL-02

Material del conducto

1: Chapa sin aislar

2: Climaver

$f = 0,900$   $V_{ini} = 6,91$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$

$L_{eq-princ} = 101,5$   $Per_{tot} = 19,764$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
0	9	7524	0,1	590,97	550	550	6,91	
1	9	7524	0,1	590,97	400	800	6,53	
2	4	4296	0,1	479,10	350	550	6,20	
3	6,5	3222	0,1	430,16	300	550	5,42	
4	6,5	2148	0,1	369,56	250	500	4,77	
5	5	1074	0,1	285,08	200	400	3,73	
6	5	537	0,1	219,90	200	250	2,98	Difusor DF-RA/2460/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
0	22	8276	0,1	612,43	600	600	6,39	
1	10	8276	0,1	612,43	400	900	6,39	
2	5	5517	0,1	526,15	350	700	6,26	
3	6,5	4138	0,1	472,42	300	650	5,89	
4	6,5	2759	0,1	405,89	250	650	4,72	
5	6,5	1379	0,1	313,05	250	550	2,79	Rejilla 20-45-H-O 1000x300 mm

### 3.3. AIRE PRIMARIO

Climatizador CL-AP01

Material del conducto

1:Chapa sin aislar

2:Climaver

$$\begin{aligned} f &= 0,900 & V_{ii} &= 8,81 & Per_{dif} &= 0,83 & V_{dr} &= 4,5 \\ L_{eq-princ} &= 108 & Per_{tot} &= 20,934 & Per_{lineal} &= 0,1 \end{aligned}$$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
0	16	9594	0,1	647,28	550	550	8,81	
1	7	9594	0,1	647,28	350	1000	7,61	
2	6	7974	0,1	603,97	350	900	7,03	
3	2,5	4383	0,1	482,71	250	700	6,96	
4	8	3951	0,1	464,31	250	650	6,75	
5	6,5	2943	0,1	415,82	250	500	6,54	
6	1	2511	0,1	391,82	250	450	6,20	
7	9	1890	0,1	352,27	200	450	5,83	
8	4	1845	0,1	349,11	200	450	5,69	
9	3,5	1575	0,1	329,02	200	400	5,47	
10	9	1440	0,1	318,17	200	400	5,00	
11	4,5	630	0,1	233,46	150	250	4,67	
12	2	450	0,1	205,82	150	200	4,17	
13	2,5	315	0,1	180,08	150	200	2,92	
14	3	3591	0,1	447,99	250	650	6,14	
15	9,5	3159	0,1	427,00	250	600	5,85	
16	4,5	1602	0,1	331,12	200	550	4,05	
17	3,5	1170	0,1	294,36	200	550	2,95	
Fan-coil Aula	6	1125	0,1	290,07	200	550	2,84	Regulador RCQK 500x200 mm
Fan-coil Area de Trabajo 1	2	720	0,1	245,43	200	400	2,50	Regulador RCQK 400x200 mm
Fan-coil Area de Trabajo 2	4,5	576	0,1	225,75	150	400	2,67	Regulador RCQK 300x200 mm
Fan-coil Area de Trabajo 3	4	432	0,1	202,69	150	300	2,67	Regulador RCQK 300x150 mm
Fan-coil Area de Trabajo 4	4	432	0,1	202,69	150	300	2,67	Regulador RCQK 300x150 mm
Fan-coil Area de Trabajo 5	4	432	0,1	202,69	150	300	2,67	Regulador RCQK 300x150 mm
Fan-coil Sala de Descanso	3	900	0,1	266,82	200	450	2,78	Regulador RCQK 400x200 mm
Fan-coil Pasillo	0,5	45	0,1	86,90	100	100	1,25	Regulador KCR 080-045
Fan-coil Vestibulo	0,6	270	0,1	169,98	150	200	2,50	Regulador RCQK 200x100 mm
Fan-coil Recepción	5	135	0,1	131,12	100	150	2,50	Regulador RCQK 200x100 mm
Fan-coil Distribuidor	2	180	0,1	146,04	100	200	2,50	Regulador RCQK 200x100 mm
Fan-coil Administración	5	360	0,1	189,32	150	250	2,67	Regulador RCQK 200x100 mm
Fan-coil Secretarías	0,5	180	0,1	146,04	100	200	2,50	Regulador RCQK 200x100 mm
Fan-coil Sala de Juntas	7	450	0,1	205,82	150	300	2,78	Regulador RCQK 300x150 mm
Fan-coil Despacho Subdirector	4	135	0,1	131,12	100	150	2,50	Regulador RCQK 200x100 mm
Fan-coil Despacho Director	4,5	135	0,1	131,12	100	150	2,50	Regulador RCQK 200x100 mm

Material del conducto

1:Chapa sin aislar

2:Climaver

$$f = 0,900 \quad V_{rr} = 8,81 \quad Per_{dif} = 0,83 \quad V_{dr} = 4,5$$

$$L_{eq-princ} = 104,7 \quad Per_{tot} = 20,34 \quad Per_{lineal} = 0,1$$

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
0	18	9594	0,1	647,28	550	550	8,81	
1	9,5	9594	0,1	647,28	400	900	7,40	
2	2,5	8874	0,1	628,65	400	900	6,85	
3	7	4851	0,1	501,40	350	600	6,42	
4	3,5	3951	0,1	464,31	300	600	6,10	
5	3,5	3906	0,1	462,32	300	600	6,03	
6	4,5	3042	0,1	421,00	300	500	5,63	
7	10	1890	0,1	352,27	200	450	5,83	
8	4,5	1845	0,1	349,11	200	450	5,69	
9	6	1575	0,1	329,02	200	400	5,47	
10	10	1440	0,1	318,17	200	400	5,00	
11	0,5	810	0,1	256,49	150	350	4,29	
12	1,2	630	0,1	233,46	150	250	4,67	
13	4	450	0,1	205,82	150	200	4,17	
14	2,5	270	0,1	169,98	150	150	3,33	
15	1	4023	0,1	467,46	400	550	5,08	
16	3,5	3159	0,1	427,00	400	450	4,88	
17	10,5	3114	0,1	424,71	400	450	4,81	
Extracción Aula	2,5	2250	0,1	376,04	300	800	2,60	Rejilla 20-45-H-O 1300x300 mm
Extracción Área de Trabajo 1	2,5	720	0,1	245,43	200	400	2,50	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm
Extracción Área de Trabajo 2	2,5	1152	0,1	292,66	200	600	2,67	Rejilla 20-45-H-O 800x300 mm
Extracción Área de Trabajo 3	0,5	864	0,1	262,77	200	450	2,67	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm
Extracción Área de Trabajo 4	0,5	864	0,1	262,77	200	450	2,67	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm
Extracción Área de Trabajo 5	0,5	864	0,1	262,77	200	450	2,67	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm
Extracción Sala de Descanso	2,5	900	0,1	266,82	200	450	2,78	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm
Extracción Pasillo	0,5	45	0,1	86,90	100	100	1,25	Rejilla 20-45-H-O 200x200 mm
Extracción Vestíbulo	1	270	0,1	169,98	150	200	2,50	Rejilla 20-45-H-O 400x200 mm
Extracción Recepción	1,5	135	0,1	131,12	100	150	2,50	Rejilla 20-45-H-O 200x200 mm
Extracción Distribuidor	1,5	180	0,1	146,04	100	200	2,50	Rejilla 20-45-H-O 300x200 mm
Extracción Administración	0,5	360	0,1	189,32	150	250	2,67	Rejilla 20-45-H-O 400x200 mm
Extracción Secretarías	1,5	180	0,1	146,04	100	200	2,50	Rejilla 20-45-H-O 300x200 mm
Extracción Sala de Juntas	5	450	0,1	205,82	150	300	2,78	Rejilla 20-45-H-O 500x200 mm
Extracción Despacho Subdirector	1	135	0,1	131,12	100	150	2,50	Rejilla 20-45-H-O 200x200 mm
Extracción Despacho Director	2	135	0,1	131,12	100	150	2,50	Rejilla 20-45-H-O 200x200 mm

### 3.4. RECEPCIÓN DE MERCANCÍAS

Fancoil tamaño F5

Material del conducto

1:Chapa sin aislar

2:Climaver

$f = 0,900$

$V_{ini} =$

$Per_{dif} = 0,83$

$V_{dif} = 4,5$

$L_{eq-princ} = 4$

$Per_{tot} = 2,214$

$Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	2,5	930	0,1	270,11	200	400	3,23	Difusor DF-RO/4880/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1,5	930	0,1	270,11	200	500	2,58	Rejilla 20-45-H-O 1000x250 mm

Conductos de aire exterior

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1,5	180	0,1	146,04	150	150	2,22	Regulador RCQK 200x100 mm TAE 210 TA 300x150 mm

### 3.5. AULA

Fancoil tamaño F4 (2 unids.)

Material del conducto

1

$f = 0,900$

$V_{ini} =$

3,38

$Per_{dif} = 0,83$

$V_{dif} = 4,5$

$L_{eq-princ} = 4$

$Per_{tot} = 2,214$

$Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	730	0,1	246,70	200	300	3,38	
2	1,5	365	0,1	190,30	200	200	2,53	Difusor DF-RO/2050/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1,5	730	0,1	246,70	200	400	2,53	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm



### 3.6. ÁREA DE TRABAJO 1

Fancoil tamaño F4

Material del conducto 1  
 $f = 0,900$   $V_{ini} = 3,38$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 3,5$   $Per_{tot} = 2,124$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	730	0,1	246,70	200	300	3,38	
2	1,5	365	0,1	190,30	200	200	2,53	Difusor DF-RO/2050/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	730	0,1	246,70	200	400	2,53	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm

### 3.7. ÁREA DE DESCANSO

Fancoil tamaño F5

Material del conducto 1  
 $f = 0,900$   $V_{ini} = 4,31$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 3,5$   $Per_{tot} = 2,124$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	930	0,1	270,11	200	300	4,31	
2	1,5	465	0,1	208,36	200	250	2,58	Difusor DF-RO/2460/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	930	0,1	270,11	200	450	2,87	Rejilla 20-45-H-O 1000x250 mm

### 3.8. ÁREA DE TRABAJO 2

Fancoil tamaño F4 (2 unids.)

Material del conducto 1  
 $f = 0,900$   $V_{ini} = 3,38$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 4$   $Per_{tot} = 2,214$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	730	0,1	246,70	200	300	3,38	
2	1,5	365	0,1	190,30	200	200	2,53	Difusor DF-RO/2050/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1,5	730	0,1	246,70	200	400	2,53	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm

### 3.9. ÁREA DE TRABAJO 3,4 Y 5

Fancoil tamaño F3 (2 unids.)

Material del conducto 1  
 $f = 0,900$   $V_{ini} = 3,39$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 5$   $Per_{tot} = 2,394$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1,5	610	0,1	230,65	200	250	3,39	
2	2	305	0,1	177,92	200	200	2,12	Difusor DF-RO/1640/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1,5	610	0,1	230,65	200	350	2,42	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm

### 3.10. RECEPCIÓN

Fancoil tamaño F3

Material del conducto 1  
 $f = 0,900$   $V_{ini} = 2,82$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 2$   $Per_{tot} = 1,854$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	610	0,1	230,65	200	300	2,82	Difusor DF-RO/3260/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	610	0,1	230,65	200	350	2,42	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm

### 3.11. VESTÍBULO

Fancoil tamaño F2

Material del conducto 1  
 $f = 0,900$   $V_{ini} = 2,64$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 3,5$   $Per_{tot} = 2,124$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	2	380	0,1	193,19	200	200	2,64	Difusor DF-RO/2050/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1,5	380	0,1	193,19	200	250	2,11	Rejilla 20-45-H-O 500x200 mm

### 3.12. PASILLO

Fancoil tamaño F3 (3 unids.)

Material del conducto 1  
 $f = 0,900$   $V_{ini} = 3,39$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 6$   $Per_{tot} = 2,574$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	0,5	610	0,1	230,65	200	250	3,39	
2	4,5	305	0,1	177,92	200	200	2,12	Difusor DF-RO/1640/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	610	0,1	230,65	200	350	2,42	Rejilla 20-45-H-O 600x250 mm

### 3.13. SALA DEL LÁSER (ENTREPLANTA)

Fancoil tamaño F3

Material del conducto 1  
 $f = 0,900$   $V_{ini} = 3,38$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 5$   $Per_{tot} = 2,394$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	730	0,1	246,70	200	300	3,38	
2	2,5	365	0,1	190,30	200	200	2,53	Difusor DF-RO/2050/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1,5	730	0,1	246,70	200	400	2,53	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm

### 3.14. ADMINISTRACIÓN

Fancoil tamaño F4

Material del conducto 2  
 $f = 1,125$   $V_{ini} = 3,38$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 3$   $Per_{tot} = 2,034$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	0,5	730	0,1	258,29	200	300	3,38	
2	2	365	0,1	199,24	200	200	2,53	Difusor DF-RO/2050/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	730	0,1	258,29	200	400	2,53	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm

### 3.15. SALA DE JUNTAS

Fancoil tamaño F3

Material del conducto 2  
 $f = 1,125$   $V_{ini} = 3,39$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 3$   $Per_{tot} = 2,034$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	0,5	610	0,1	241,49	200	250	3,39	
2	1,5	305	0,1	186,28	200	200	2,12	Difusor DF-RO/1640/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	610	0,1	241,49	200	350	2,42	Rejilla 20-45-H-O 600x250 mm

### 3.16. DISTRIBUIDOR

Fancoil tamaño F3

Material del conducto 2  
 $f = 1,125$   $V_{ini} = 3,39$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 7,8$   $Per_{tot} = 2,898$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	610	0,1	241,49	200	250	3,39	
2	3,5	305	0,1	186,28	200	200	2,12	Difusor DF-RO/1640/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	0,8	610	0,1	241,49	200	250	3,39	
2	2,5	305	0,1	186,28	200	200	2,12	Rejilla 20-45-H-O 400x200 mm

### 3.17. SECRETARÍAS

Fancoil tamaño F4

Material del conducto 2  
 $f = 1,125$   $V_{ini} = 3,38$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 3,5$   $Per_{tot} = 2,124$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	730	0,1	258,29	200	300	3,38	
2	1,5	365	0,1	199,24	200	200	2,53	Difusor DF-RO/2050/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1	730	0,1	258,29	200	400	2,53	Rejilla 20-45-H-O 800x250 mm

### 3.18. DIRECTOR

Fancoil tamaño F3

Material del conducto 2  
 $f = 1,125$   $V_{ini} =$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 3,5$   $Per_{tot} = 2,124$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	2	610	0,1	241,49	200	250	3,39	Difusor DF-RO/3260/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1,5	610	0,1	241,49	200	350	2,42	Rejilla 20-45-H-O 600x250 mm

### 3.19. SUBDIRECTOR

Fancoil tamaño F2

Material del conducto 2  
 $f = 1,125$   $V_{ini} =$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 3,5$   $Per_{tot} = 2,124$   $Per_{lineal} = 0,1$

Conductos de impulsión

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	2	380	0,1	202,27	200	200	2,64	Difusor DF-RO/2050/PQ/RL

Conductos de retorno

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
1	1,5	380	0,1	202,27	200	250	2,11	Rejilla 20-45-H-O 500x200 mm

### 3.20. NÚCLEOS DE ASEOS

#### Extractor E-01

Material del conducto 1

$f = 0,900$   $V_{ini} = 4,25$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$

$L_{eq-princ} = 29,5$   $Per_{tot} = 6,804$   $Per_{lineal} = 0,1$

##### Conductos de extracción

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
0	3	344	0,1	186,12	150	150	4,25	
1	4	344	0,1	186,12	150	150	4,25	
2	12	172	0,1	143,57	100	150	3,19	
3	1	136	0,1	131,48	100	150	2,52	
4	2	100	0,1	117,18	100	100	2,78	
5	0,5	60	0,1	96,78	100	100	1,67	
6	1	40	0,1	83,15	100	100	1,11	
7	2,5	36	0,1	79,93	100	100	1,00	
Extracción recinto inodoro	1,5	20	0,1	64,14	100	100	0,56	Boca de extracción GPD-010
Extracción lavabos	1	36	0,1	79,93	100	100	1,00	Boca de extracción GPD-010
Extracción lavabos	1	18	0,1	61,66	100	100	0,50	Boca de extracción GPD-010

### 3.21. ALMACENES PLANTA SEMISÓTANO

#### Extractor E-02

Material del conducto 1

$f = 0,900$   $V_{ini} = 4,48$   $Per_{dif} = 0,83$   $V_{dif} = 4,5$

$L_{eq-princ} = 22$   $Per_{tot} = 5,454$   $Per_{lineal} = 0,1$

##### Conductos de extracción

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
0	3,5	363	0,1	189,91	150	150	4,48	
1	10,5	363	0,1	189,91	150	150	4,48	
2	1	223	0,1	158,23	100	150	4,13	
3	1	168	0,1	142,31	100	150	3,11	
Extracción Almacén Residuos	1	140	0,1	132,92	100	150	2,59	Rejilla 20-45-H 200x200 mm
Extracción Almacén General	1	98	0,1	116,30	100	100	2,72	Rejilla 20-45-H 200x200 mm
Extracción Vestíbulo previo	1,5	55	0,1	93,68	100	100	1,53	Rejilla 20-45-H 200x100 mm
Extracción Taquillas	2,5	70	0,1	102,53	100	100	1,94	Rejilla 20-45-H 200x100 mm

### 3.22. LOCALES PLANTA PRIMERA

#### Extractor E-03

Material del conducto 1

$f = 0,900$      $V_{ini} = 4,24$      $Per_{dif} = 0,83$      $V_{dif} = 4,5$   
 $L_{eq-princ} = 20,8$      $Per_{tot} = 5,238$      $Per_{lineal} = 0,1$

#### Conductos de extracción

TRAMO	LONGITUD	Q(m³/h)	DP/L	D	b	a	V <sub>real</sub>	ELEM. TERMINAL
0	2	955	0,1	272,81	250	250	4,24	
1	6,5	955	0,1	272,81	200	300	4,42	
2	0,3	332	0,1	183,66	150	150	4,10	
3	1,5	623	0,1	232,48	200	300	2,88	
Extracción Almacén	0,5	551	0,1	222,03	200	300	2,55	Rejilla 20-45-H 800x200 mm
Extracción Cuarto Fontanería	3	199	0,1	151,63	150	150	2,46	Rejilla 20-45-H 300x200 mm
Extracción Vestíbulo	5,5	72	0,1	103,62	100	100	2,00	Rejilla 20-45-H 200x100 mm
Extracción Disponible	1,5	133	0,1	130,39	100	150	2,46	Rejilla 20-45-H 200x200 mm

### 3.23. CÁLCULO DIÁMETROS TUBERÍA DE GAS

Consumo	Coefficiente simultaneidad	Potencia total (Kcal/h)	PCS	Caudal max. (Nm³/h)
<u>Planta cubierta</u>				
Caldera MGK 130	1	112.320	10.000	11,23
Roof-top MGK 260	1	223.600	10.000	22,36
TOTAL	1	223.600		22,36

## 4. CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS



DIN EN ISO 9001:2000  
Certificado: 01 100 018022

Equipos para tratamiento de aire:

**TECNIVEL®**

baterías • climatizadores • cortinas de aire • extractores • fan-coils

Cliente:	SAING(D.EMILIO HERNANDEZ)		Selección de climatizadores
Ref. obra:	NUEVA SEDE CLPU-UNIV.SALAMANCA	32480	Nº estudio: 14364A/ES/VN/ZU/11.53
Ref. aparato:	SALA LASER		27. SEP.11

Construcción:	ORTOPAC	Modelo:	OHF-270-AX	Cantidad:	2	Secciones componentes
						1I Compuerta de entrada con frontal
						2I Filtros compactos 100
						3I Plenum vacío
						6R Recuperador de placas
						7R Compuerta de entrada con frontal
						4I Baterías
						6I Plenum de acceso
						7I Filtros compactos 100
						8I Filtros absolutos
						1R Embocadura con frontal
						2R Filtros compactos 100
						5R Hum. panel celular
						4R Mezcla
						5I Sección de impulsión

Secciones con compuertas.		
1I	Compuerta de entrada con frontal	Mando para motorizar
7R	Compuerta de entrada con frontal	Mando para motorizar
4R	Mezcla	Mando para motorizar

Secciones de filtros.		Clasif. EN779	Eficacia
2I	Compactos de 100 mm	F 7	80-85% D.S.
7I	Compactos de 100 mm	F 9	>95% D.S.
8I	Absolutos	H 13	99.99% DOP
2R	Compactos de 100 mm	F 7	80-85% D.S.

Sección de humectación.		BSe(°C)	BHe(°C)	HRe(%)	BSs(°C)	BHs(°C)	HRs(%)	Aport (kg/h)
5R	Panel celular de fibra de vidrio. Rend. = 80%	22,0	15,4	50,0	16,7	15,4	87,4	56,0

3I	Plenum	
6R	Recuperador	04/600 Q = 1800m³/h
6I	Acceso	

Baterías.	Modelo	Circuitos	Ø Colectores
4I Bias:	(1) Cu/Al 625LG AF 26T 6F 1810L	26	3" (DN 80)
4I Bias:	(1) Cu/Al 630LG AC s/t 26T 2F 1810L	5	1"

Baterías.	Qa	CT	Aire entrada		Aire salida		Agente térmico		V aire	PCaire	PCagua
Datos calculo	m³/h	kcal/h	BSe(°C)	HRe(%)	BSs(°C)	HRs(%)	Te(°C)	Ts(°C)	m/s	mm.c.a.	m.c.a.
4I Bias:	24.434	70.200	25,1	49,6	16,7	78,6	7	12	2,4	9	1,0
4I Bias:	24.434	18.000	21,3	49,0	24	41,4	60	50	2,4	2	0,9

Ventiladores.	Caudal	P. est. disp	P. est. total	Rpm	Motor	Variador
	m³/h	mm.c.a.	mm.c.a.		kW	frecuencia
3R VTZ 630	21.991	18	64	1.113	7,5	Sí
5I NTHZ 630	24.434	26	138	1.443	15	Sí

Suplementos.	
Montaje intemperie (techo asfáltico y vierteaguas en puertas)	
No incluye picos flauta.	
Conexión y Montaje convertidor de frecuencia en intemperie	
Recuperador de placas para 1.800m³/h. (a.ext. y ret)	
No incluye elementos de regulación, control, etc.	
Disposición en una sola altura (ADOSADO)	
Marcado CE	

Dimensiones aproximadas (mm).				Peso aprox (kg)	Item
Largo:	7.000	4.200	Alto: 2.275	Ancho: 3.800	3.700
					07

Baterías y grupos moto vent. seleccionados para altitud 0 m y presión atmosférica 1013 mbar.	
--	--

R. M. de Madrid - T. 2.683, G. 2.016, de la S. 3.ª de Sociedades, F. 160, H. 1.8.062, N.I.F.: ES B39 253912. Para el cumplimiento del presente contrato, las partes se someten expresamente a la jurisdicción de los juzgados y tribunales de Madrid.





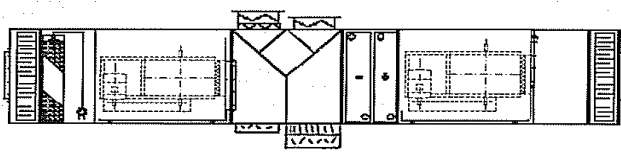
Equipos para tratamiento de aire:

**TECNIVEL®**

DIN EN ISO 9001:2000  
Certificado: 01 100 018022

baterías • climatizadores • cortinas de aire • extractores • fan-coils

Cliente:	SAING(D.EMILIO HERNANDEZ)	Selección de climatizadores
Ref. obra:	NUEVA SEDE CLPU-UNIV.SALAMANCA 32480	Nº estudio: 14364A/ES/VN/ZU/11.53
Ref. aparato:	AREA LABORATORIOS	27. SEP.11

Construcción:	ORTOPAC	Modelo:	OHF-81-ME	Cantidad:	1	Secciones componentes
						1l Recuperador de placas
						2l Baterías
						4l Plenum de acceso
						5l Filtros compactos 100
						6l Embocadura con frontal
						1R Embocadura con frontal
						2R Filtros compactos 100
						3R Hum. panel celular
						4R Sección de retorno
						3l Sección de impulsión

<b>Secciones con compuertas.</b>	
1l Recuperador de placas	Mando para motorizar

<b>Secciones de filtros.</b>		Clasif. EN779	Eficacia
1l Fibra		G 4	90% grav.
5l Compactos de 100 mm		F 9	>95% D.S.
2R Compactos de 100 mm		F 7	80-85% D.S.

<b>Sección de humectación.</b>		BSe(°C)	BHe(°C)	HRe(%)	BSs(°C)	BHs(°C)	HRs(%)	Aport (kg/h)
3R Panel celular de fibra de vidrio. Rend. = 80%		22,0	15,5	50,0	16,8	15,5	87,2	21,0

1l Recuperador	3/750 Q = 1800m³/h
4l Acceso	

<b>Baterías.</b>	Modelo	Circuitos	Ø Colectores
2l Bias:	(1) Cu/AI 3825LG AF 32T 5F 1135L	26	1 1/2" (DN 40)
2l Bias:	(1) Cu/AI 3830LG AC 32T 2F 1135L	8	1 1/4" (DN 32)

<b>Baterías.</b>	Qa	CT	Aire entrada		Aire salida		Agente térmico		V aire	PCaire	PCagua
Datos calculo	m³/h	kcal/h	BSe(°C)	HRe(%)	BSs(°C)	HRs(%)	Te(°C)	Ts(°C)	m/s	mm.c.a.	m.c.a.
2l Bias:	7.524	28.740	25,2	49,2	14,4	86,9	7	12	2,29	7	1,9
2l Bias:	7.524	21.860	21,2	49,6	31,7	26,6	60	50	2,29	2	2,4

<b>Ventiladores.</b>	Caudal	P. est. disp	P. est. total	Rpm	Motor		Variador
	m³/h	mm.c.a.	mm.c.a.		kW	Rpm	frecuencia
4R VTZ 355	8.276	20	70	2.241	3.0	1.500	Sí
3l VTZ 355	7.524	28	86	2.292	3.0	1.500	Sí

<b>Suplementos.</b>
No incluye elementos de regulación, control, etc.
No incluye picos flauta.
Montaje intemperie (techo asfáltico y vierteaguas en puertas)
Conexión y Montaje convertidor de frecuencia en intemperie
Compuerta retorno 6476m³/h + comp. con Filtro F7 en TAE. 5724M3/H.
Recuperador para 1.800m³/h (exp/Tae) con filtro F7 en Tae
Marcado CE

<b>Dimensiones aproximadas (mm).</b>				Peso aprox (kg)	Item
Largo:	6.700	Alto:	1.325	Ancho:	1.400
					1.400
					08

Baterías y grupos moto vent. seleccionados para altitud 0 m y presión atmosférica 1013 mbar.
--

R. M. de Madrid - T. 2.663. G. 2.016, da la S. 3.ª de Sociedades, F. 600, H. 1.8.062, N.I.F.: ES B28 253912. Para el cumplimiento del presente contrato, las partes se someten expresamente a la jurisdicción de los juzgados y tribunales de Madrid.

N.I.F.: ES B28253912 TECNIVEL, S.L. \*CL. Leo, 5\* E-28007 MADRID\* Tel:91 557 11 30 Fax:91 557 09 17 tecnivel@tecnivel.es

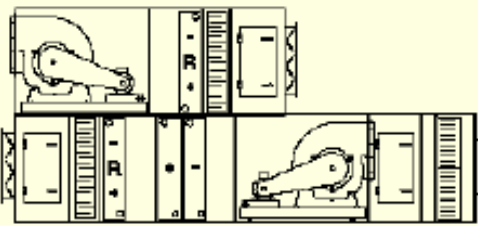


Equipos para tratamiento de aire:

**TECNIVEL®**DIN EN ISO 9001:2000  
Certificado: 01 100 018022

baterías • climatizadores • cortinas de aire • extractores • fan-coils

Cliente:	SAING(D.EMILIO HERNANDEZ)	Selección de climatizadores
Ref. obra:	NUEVA SEDE CLPU-UNIV.SALAMANCA 32480	Nº estudio: 14364A/ES/VN/ZU/11.53
Ref. aparato:	AIRE PRIMARIO	29. SEP.11

Construcción:	ORTOPAC	Modelo:	OHF-110-ME	Cantidad:	1	Secciones componentes
						1R Aire de retorno
						2R Plenum de acceso
						3R Filtros compactos 100
						4R Recuperador doble bia.
						5R Sección de retorno
						1I Toma de aire exterior
						2I Plenum de acceso
						3I Filtros compactos 100
						4I Recuperador doble bia.
						5I Bia. de calor
						6I Bia. de frío
						7I Sección de impulsión
						8I Plenum de acceso
						10I Embocadura con frontal

Secciones con compuertas.		
1R	Aire de retorno	Mando para motorizar
1I	Toma de aire exterior	Mando para motorizar

Secciones de filtros.		Clasif. EN779	Eficacia
3R	Compactos de 100 mm	F 7	80-85% D.S.
3I	Compactos de 100 mm	F 7	80-85% D.S.
9I	Compactos	F 9	>95% D.S.

2R	Acceso	
2I	Acceso	
8I	Acceso	

Baterías.	Modelo	Circuitos	Ø Colectores
4R Recdb	(1) Cu/Al 3825LG 40T 8F 1220L		
4I Recdb	(1) Cu/Al 3820LG 40T 8F 1220L		
5I Calor:	(1) Cu/Al 3830LG AC 40T 3F 1220L	20	2" (DN 50)
6I Frío:	(1) Cu/Al 3830LG AF 40T 1F 1220L	10	1"

Baterías.	Datos calculo	Qa m3/h	CT kcal/h	Aire entrada BSs(°C) HRe(%)	Aire salida BSs(°C) HRs(%)	Agente térmico Te(°C) Ts(°C)	V aire m/s	PCaire mm.c.a.	PCagua m.c.a.
4R Recdb	9.594						2,18	9	
4I Recdb	9.594						2,18	10	
5I Calor:	9.594	66.250	-7,0	80,0	16,8	14,2	60	50	2,8
6I Frío:	9.594	6.190	34,0	45,0	32,3	48,8	7	12	0,5


Ventiladores.	Caudal m3/h	P. est. disp mm.c.a.	P. est. total mm.c.a.	Rpm	Motor kW	Rpm	Variador frecuencia
5R TDA 18/18 R	9.594	30	65	920	4.0	1.500	No
7I NTHZ 400	9.594	30	90	1.964	4.0	1.500	No

Suplementos.	
No incluye picos flauta.	
Montaje intemperie (techo asfáltico y vierteaguas en puertas)	
No incluye variadores de frecuencia	
Interconexión hidráulica bias recuperadoras (incluye bomba y vaso de expansión)	
Marcado CE	

Dimensiones aproximadas (mm).					Peso aprox (kg)	Item
Largo:	4.900	3.150	Alto: 1.265 2.380	Ancho: 1.500	1.700	03

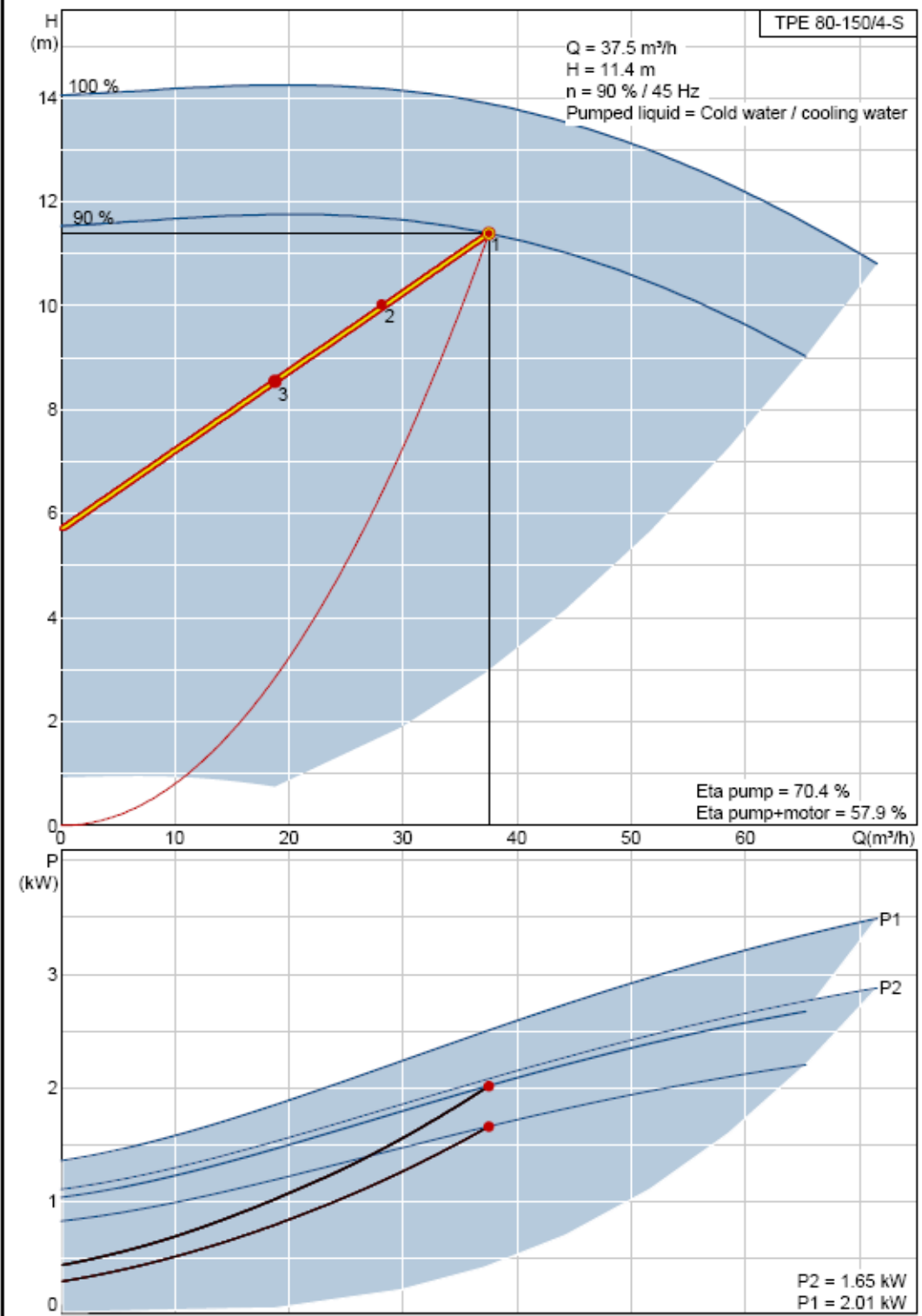
Baterías y grupos moto vent. seleccionados para altitud 0 m y presión atmosférica 1013 mbar.
--

R. M. de Madrid - T. 2688. G. 2.016, de la S. 3.ª de Sociedades, F.160, H. 1.8.002, N.17: ES B28253912. Panel cumplimiento del presente contrato, la parte se suscribe con el presente contrato, la parte se suscribe con el presente contrato, la parte se suscribe con el presente contrato.

Position	Qty.	Description	Single Price
Bomba BAF-1	2	<p><b>TPE 80-150/4-S A-F-A BAQE</b></p>  <p>Note! Product picture may differ from actual product</p> <p>Product No.: 98275943 Single-stage, centrifugal, in-line, single-head pump.</p> <p>The in-line design with opposite suction and discharge ports enables mounting in pipework or on a concrete foundation.</p> <p>The shaft seal is a corrosion resistant maintenance-free mechanical seal.</p> <p>The pump is fitted with an IEC-flanged three-phase MGE motor with frequency converter and PI-controller integrated in the motor terminal box. No additional motor protection is required as both motor and electronics are protected by integrated overload and temperature protection.</p> <p>A differential pressure transmitter fitted on the pump registers the differential pressure across the pump and enables constant pressure or proportional pressure control of the pump.</p> <p>A control panel enables setting of required setpoint as well as setting of pump to MIN or MAX operation or to STOP. The control panel has indicator lights for "Operation" and "Fault".</p> <p>Communication with the pump is possible by means of Grundfos R100 Remote Control enabling further settings as well as reading out of a number of parameters such as "Actual value", "Speed", "Power input" and total "Power consumption".</p> <p>The terminal box holds terminals for the connection of :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pump start/stop (potential-free contact),</li> <li>- external remote setpoint setting via analog signal, 0 - 5 V, 0 - 10 V, 0(4) - 20 mA,</li> <li>- 5 V voltage supply for setpoint potentiometer, I<sub>max</sub> = 5 mA,</li> <li>- differential pressure sensor factory-fitted,</li> <li>- input for forced control to MIN or MAX (potential-free contact),</li> <li>- potential-free fault signal relay with changeover contact,</li> <li>- RS485 GENibus.</li> </ul> <p>Liquid: Liquid temperature range: 0 .. 120 °C</p>	,00 EUR


Position	Qty.	Description	Single Price
		<b>Technical:</b> Speed for pump data: 1430 rpm Rated flow: 60.2 m³/h Rated head: 12.5 m Shaft seal: BAQE Curve tolerance: ISO 9906 Annex A  <b>Materials:</b> Pump housing: Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. 25 B ASTM Impeller: Cast iron EN-JL1030 DIN W.-Nr. A48-30 B ASTM  <b>Installation:</b> Maximum ambient temperature: 40 °C Max pressure at stated temp: 16 / 120 bar / °C Flange standard: DIN Pipe connection: DN 80 Pressure stage: PN 16 Flange size for motor: FF216  <b>Electrical data:</b> Motor type: 100LC Rated power - P2: 3 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380-480 V Rated current: 6,20-5,00 A Cos phi - power factor: 0,94-0,91 Rated speed: 180-1740 rpm Enclosure class (IEC 34-5): IP55 Insulation class (IEC 85): F  <b>Others:</b> Net weight: 87.5 kg Gross weight: 102 kg Shipping volume: 0.218 m³	

96275943 TPE 80-150/4-S



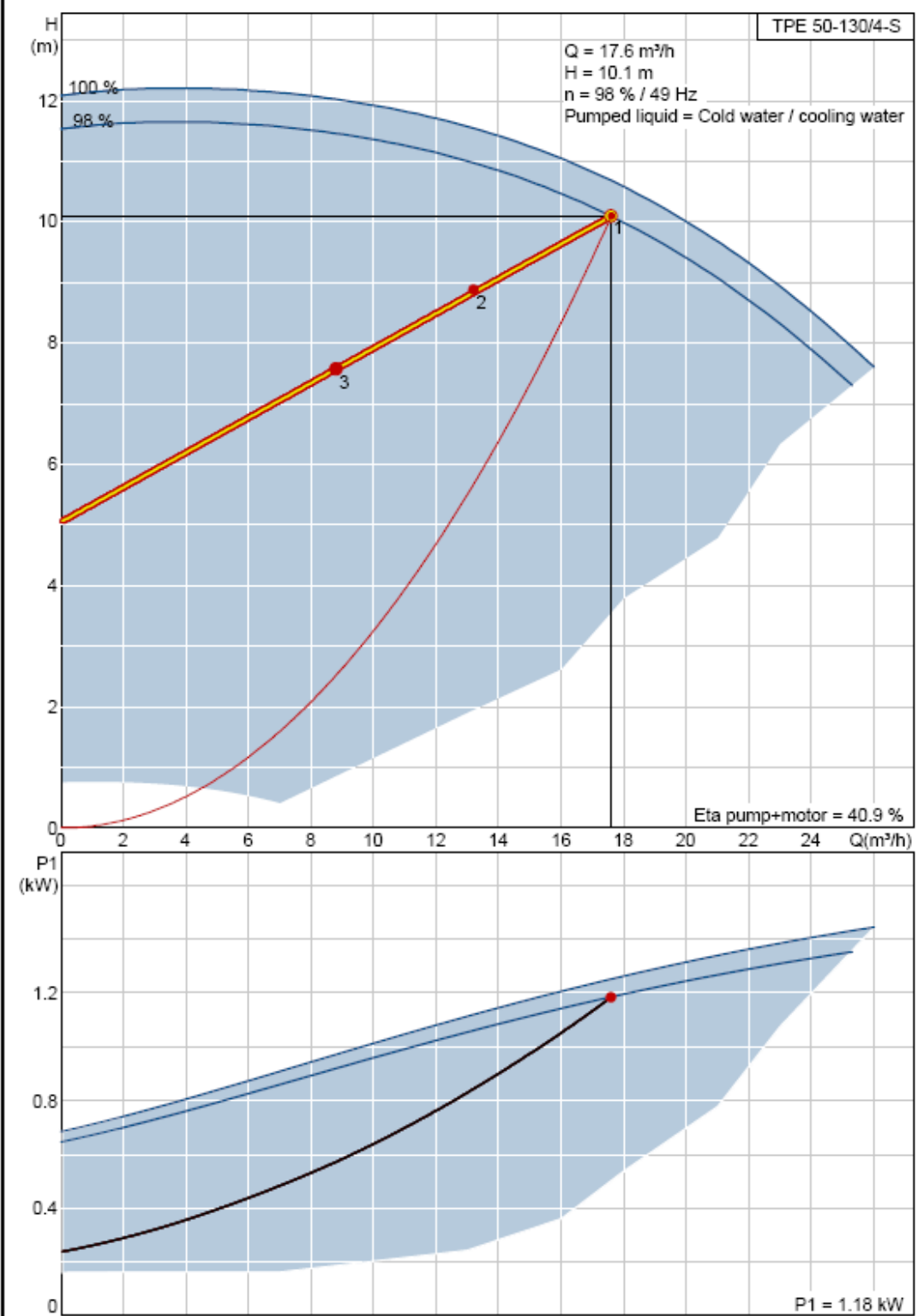
Printed from Grundfos CAPS

3/4

Position	Qty.	Description	Single Price
Bomba BAF-2	2	<p><b>TPE 50-130/4-S A-F-A BAQE</b></p>  <p>Note! Product picture may differ from actual product</p> <p>Product No.: 98275811 Single-stage, centrifugal, in-line, single-head pump.</p> <p>The in-line design with opposite suction and discharge ports enables mounting in pipework or on a concrete foundation.</p> <p>The shaft seal is a corrosion resistant maintenance-free mechanical seal.</p> <p>The pump is fitted with an IEC-flanged three-phase MGE motor with frequency converter and PI-controller integrated in the motor terminal box. No additional motor protection is required as both motor and electronics are protected by integrated overload and temperature protection.</p> <p>A differential pressure transmitter fitted on the pump registers the differential pressure across the pump and enables constant pressure or proportional pressure control of the pump.</p> <p>A control panel enables setting of required setpoint as well as setting of pump to MIN or MAX operation or to STOP. The control panel has indicator lights for "Operation" and "Fault".</p> <p>Communication with the pump is possible by means of Grundfos R100 Remote Control enabling further settings as well as reading out of a number of parameters such as "Actual value", "Speed", "Power input" and total "Power consumption".</p> <p>The terminal box holds terminals for the connection of :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pump start/stop (potential-free contact),</li> <li>- external remote setpoint setting via analog signal, 0 - 5 V, 0 - 10 V, 0(4) - 20 mA,</li> <li>- 5 V voltage supply for setpoint potentiometer, I<sub>max</sub> = 5 mA,</li> <li>- differential pressure sensor factory-fitted,</li> <li>- input for forced control to MIN or MAX (potential-free contact),</li> <li>- potential-free fault signal relay with changeover contact,</li> <li>- RS485 GENibus.</li> </ul> <p>Liquid: Liquid temperature range: 0 ... 120 °C</p>	,00 EUR

Position	Qty.	Description	Single Price
		<b>Technical:</b> Speed for pump data: 1400 rpm Rated flow: 20.1 m³/h Rated head: 10.4 m Shaft seal: BAQE Curve tolerance: ISO 9906 Annex A  <b>Materials:</b> Pump housing: Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. 25 B ASTM Impeller: Cast iron EN-JL1030 DIN W.-Nr. A48-30 B ASTM  <b>Installation:</b> Maximum ambient temperature: 40 °C Max pressure at stated temp: 16 / 120 bar / °C Flange standard: DIN Pipe connection: DN 50 Pressure stage: PN 16 Flange size for motor: FF165  <b>Electrical data:</b> Motor type: 90SB Rated power - P2: 1.1 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380-480 V Rated current: 2,50-2,20 A Cos phi - power factor: 0,90-0,82 Rated speed: 180-1740 rpm Enclosure class (IEC 34-5): IP55 Insulation class (IEC 85): F  <b>Others:</b> Net weight: 30.3 kg Gross weight: 33.5 kg Shipping volume: 0.084 m³	


96275811 TPE 50-130/4-S



Printed from Grundfos CAPS

3/3



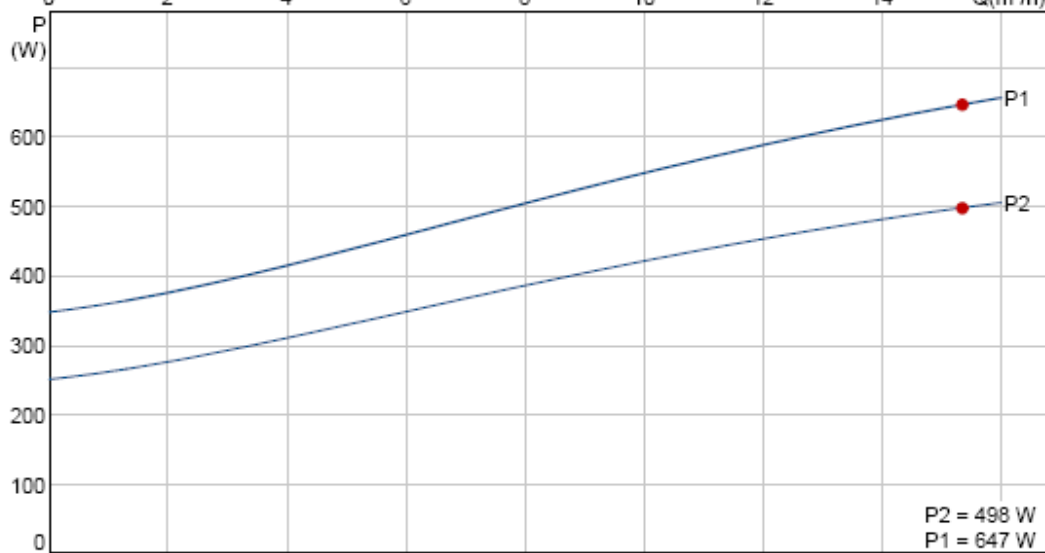
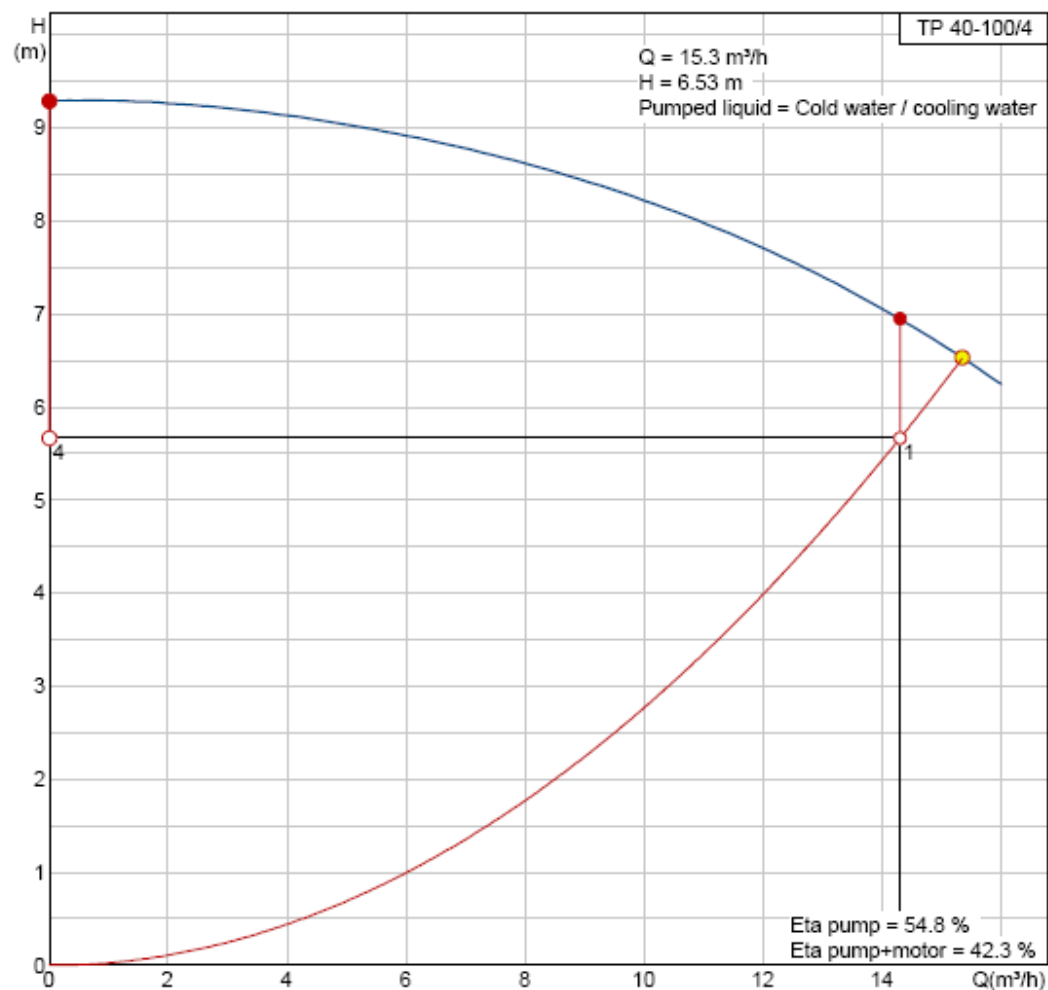
Position	Qty.	Description	Single Price
Bomba BAF-3	2	<p>TP 40-100/4 A-F-B GQQE</p>  <p>Note! Product picture may differ from actual product</p> <p>Product No.: 96086889</p> <p><b>Single-stage centrifugal in-line single-head pump:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wear rings made of bronze</li> <li>- cataphoresis treatment</li> <li>- stable sleeve coupling</li> <li>- top-pull-out principle for easy maintenance</li> <li>- optimized hydraulics</li> <li>- in-line design with opposite suction and discharge ports enabling mounting in pipework or on a concrete foundation</li> <li>- corrosion resistant maintenance-free mechanical shaft seal.</li> </ul> <p>The motor is a 3-phase AC motor.</p> <p><b>Liquid:</b> Liquid temperature range: -25 .. 90 °C</p> <p><b>Technical:</b> Speed for pump data: 1400 rpm Rated flow: 13.4 m³/h Rated head: 7.4 m Actual impeller diameter: 169 mm Shaft seal: GQQE Curve tolerance: ISO 9906 Annex A</p> <p><b>Materials:</b> Pump housing: Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. A48-40 B ASTM Impeller: Bronze 2.1098.01 DIN W.-Nr. B584-C83600 ASTM</p> <p><b>Installation:</b> Maximum ambient temperature: 40 °C Maximum operating pressure: 16 bar Flange standard: DIN Pipe connection: DN 40 Pressure stage: PN 16 Port-to-port length: 340 mm Flange size for motor: FF165</p> <p><b>Electrical data:</b> Motor type: 80A Number of poles: 4 Rated power - P2: 0.55 kW Power (P2) required by pump: 0.55 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 220-240 V / 380-415 V Rated current: 2.6 / 1.5 A Starting current: 430-470 % Cos phi - power factor: 0.79-0.70 Rated speed: 1390-1410 rpm Motor efficiency at full load: 77 %</p>	,00 EUR

Printed from Grundfos CAPS

1/4


Position	Qty.	Description	Single Price
		Motor efficiency at 3/4 load: 79-77 % Motor efficiency at 1/2 load: 78,1-73,2 % Enclosure class (IEC 34-5): IP55 Insulation class (IEC 85): F  Others: Net weight: 41 kg Gross weight: 45.9 kg Shipping volume: 0.125 m³	

96086889 TP 40-100/4



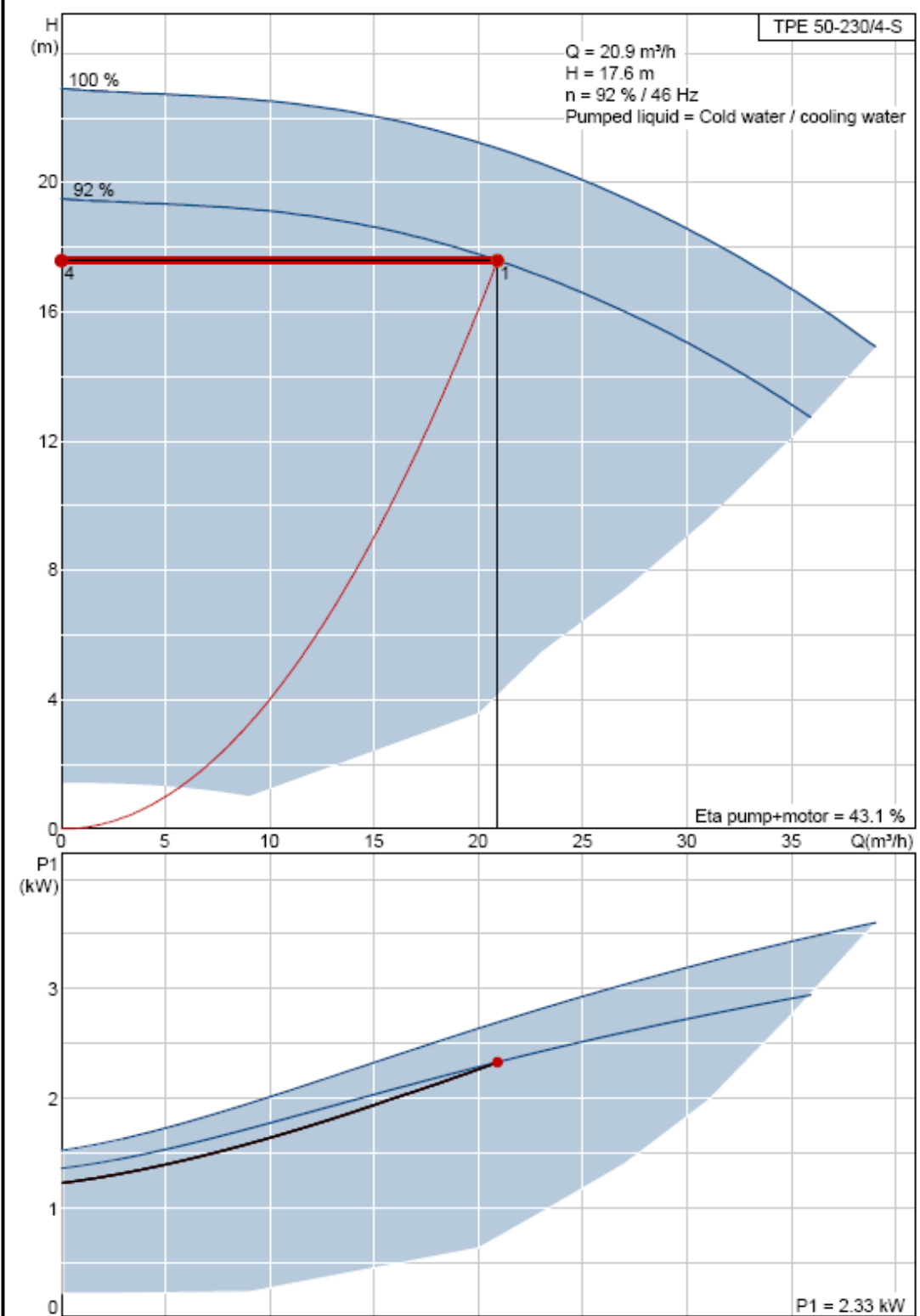
Printed from Grundfos CAPS

3/4

Position	Qty.	Description	Single Price
Bomba BAF-4	2	<p><b>TPE 50-230/4-S A-F-A BAQE</b></p>  <p>Note! Product picture may differ from actual product</p> <p>Product No.: 98275829 Single-stage, centrifugal, in-line, single-head pump.</p> <p>The in-line design with opposite suction and discharge ports enables mounting in pipework or on a concrete foundation.</p> <p>The shaft seal is a corrosion resistant maintenance-free mechanical seal.</p> <p>The pump is fitted with an IEC-flanged three-phase MGE motor with frequency converter and PI-controller integrated in the motor terminal box. No additional motor protection is required as both motor and electronics are protected by integrated overload and temperature protection.</p> <p>A differential pressure transmitter fitted on the pump registers the differential pressure across the pump and enables constant pressure or proportional pressure control of the pump.</p> <p>A control panel enables setting of required setpoint as well as setting of pump to MIN or MAX operation or to STOP. The control panel has indicator lights for "Operation" and "Fault".</p> <p>Communication with the pump is possible by means of Grundfos R100 Remote Control enabling further settings as well as reading out of a number of parameters such as "Actual value", "Speed", "Power input" and total "Power consumption".</p> <p>The terminal box holds terminals for the connection of :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pump start/stop (potential-free contact),</li> <li>- external remote setpoint setting via analog signal, 0 - 5 V, 0 - 10 V, 0(4) - 20 mA,</li> <li>- 5 V voltage supply for setpoint potentiometer, I<sub>max</sub> = 5 mA,</li> <li>- differential pressure sensor factory-fitted,</li> <li>- input for forced control to MIN or MAX (potential-free contact),</li> <li>- potential-free fault signal relay with changeover contact,</li> <li>- RS485 GENibus.</li> </ul> <p>Liquid: Liquid temperature range: 0 .. 120 °C</p>	,00 EUR


Position	Qty.	Description	Single Price
		<b>Technical:</b> Speed for pump data: 1430 rpm Rated flow: 30.8 m³/h Rated head: 19.1 m Shaft seal: BAQE Curve tolerance: ISO 9906 Annex A  <b>Materials:</b> Pump housing: Cast iron EN-JL 1040 DIN W.-Nr. 25 B ASTM Impeller: Cast iron EN-JL 1030 DIN W.-Nr. A48-30 B ASTM  <b>Installation:</b> Maximum ambient temperature: 40 °C Max. pressure at stated temp: 16 / 120 bar / °C Flange standard: DIN Pipe connection: DN 50 Pressure stage: PN 16 Flange size for motor: FF215  <b>Electrical data:</b> Motor type: 100LC Rated power - P2: 3 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380-480 V Rated current: 6,20-5,00 A Cos phi - power factor: 0,94-0,91 Rated speed: 180-1740 rpm Enclosure class (IEC 34-5): IP55 Insulation class (IEC 85): F  <b>Others:</b> Net weight: 80.9 kg Gross weight: 87.7 kg Shipping volume: 0.218 m³	

96275829 TPE 50-230/4-S



Printed from Grundfos CAPS

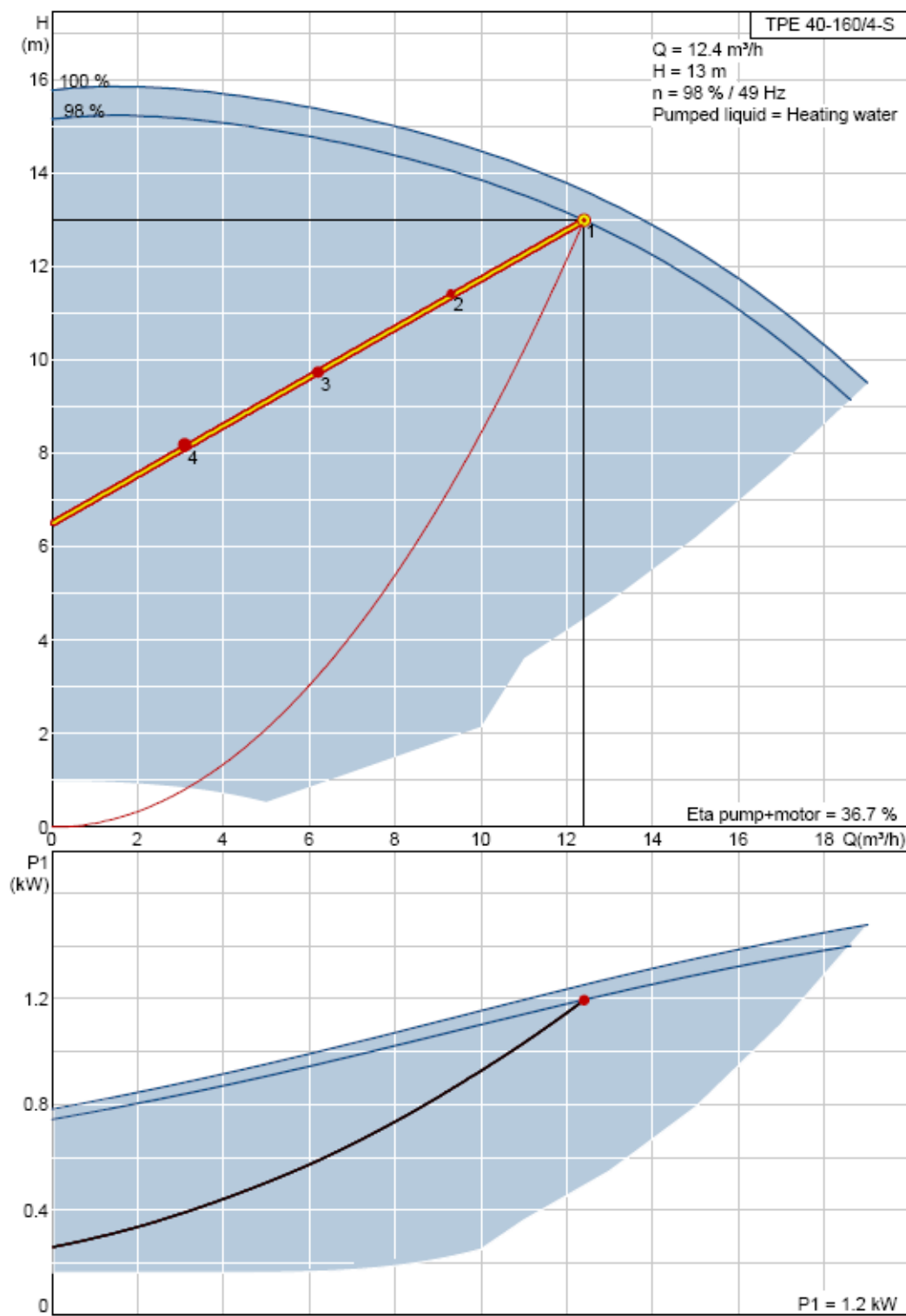
3/4

Position	Qty.	Description	Single Price
Bomba BAC-1	2	<p><b>TPE 40-160/4-S A-F-A BAQE</b></p>  <p>Note! Product picture may differ from actual product</p> <p>Product No.: 98275775 Single-stage, centrifugal, in-line, single-head pump.</p> <p>The in-line design with opposite suction and discharge ports enables mounting in pipework or on a concrete foundation.</p> <p>The shaft seal is a corrosion resistant maintenance-free mechanical seal.</p> <p>The pump is fitted with an IEC-flanged three-phase MGE motor with frequency converter and PI-controller integrated in the motor terminal box. No additional motor protection is required as both motor and electronics are protected by integrated overload and temperature protection.</p> <p>A differential pressure transmitter fitted on the pump registers the differential pressure across the pump and enables constant pressure or proportional pressure control of the pump.</p> <p>A control panel enables setting of required setpoint as well as setting of pump to MIN or MAX operation or to STOP. The control panel has indicator lights for "Operation" and "Fault".</p> <p>Communication with the pump is possible by means of Grundfos R100 Remote Control enabling further settings as well as reading out of a number of parameters such as "Actual value", "Speed", "Power input" and total "Power consumption".</p> <p>The terminal box holds terminals for the connection of :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pump start/stop (potential-free contact),</li> <li>- external remote setpoint setting via analog signal, 0 - 5 V, 0 - 10 V, 0(4) - 20 mA,</li> <li>- 5 V voltage supply for setpoint potentiometer, I<sub>max</sub> = 5 mA,</li> <li>- differential pressure sensor factory-fitted,</li> <li>- input for forced control to MIN or MAX (potential-free contact),</li> <li>- potential-free fault signal relay with changeover contact,</li> <li>- RS485 GENIbus.</li> </ul> <p>Liquid: Liquid temperature range: 0 ... 120 °C</p>	,00 EUR

Position	Qty.	Description	Single Price
		<b>Technical:</b> Speed for pump data: 1400 rpm Rated flow: 14.5 m³/h Rated head: 13.2 m Shaft seal: BAQE Curve tolerance: ISO 9906 Annex A  <b>Materials:</b> Pump housing: Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. 25 B ASTM Impeller: Cast iron EN-JL1030 DIN W.-Nr. A48-30 B ASTM  <b>Installation:</b> Maximum ambient temperature: 40 °C Max pressure at stated temp: 16 / 120 bar / °C Flange standard: DIN Pipe connection: DN 40 Pressure stage: PN 16 Flange size for motor: FF165  <b>Electrical data:</b> Motor type: 90SB Rated power - P2: 1.1 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380-480 V Rated current: 2,50-2,20 A Cos phi - power factor: 0,90-0,82 Rated speed: 180-1740 rpm Enclosure class (IEC 34-5): IP55 Insulation class (IEC 85): F  <b>Others:</b> Net weight: 64.5 kg Gross weight: 71.2 kg Shipping volume: 0.231 m³	




96275775 TPE 40-160/4-S



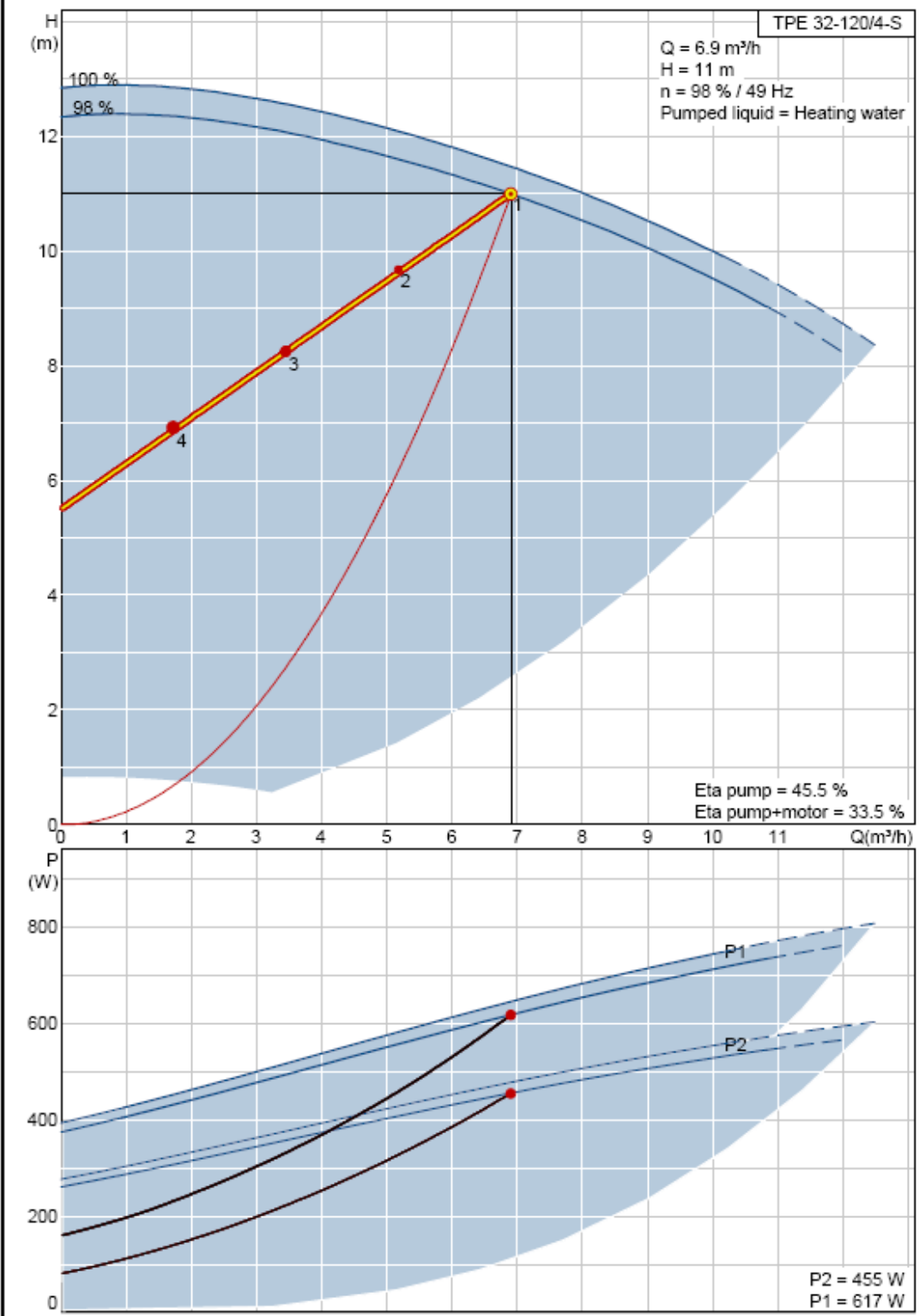
Printed from Grundfos CAPS

3/4

Position	Qty.	Description	Single Price
Bomba BAC-2	2	<p><b>TPE 32-120/4-S A-F-A BAQE</b></p>  <p>Note! Product picture may differ from actual product</p> <p>Product No.: 98375253 Single-stage, centrifugal, in-line, single-head pump.</p> <p>The in-line design with opposite suction and discharge ports enables mounting in pipework or on a concrete foundation.</p> <p>The shaft seal is a corrosion resistant maintenance-free mechanical seal.</p> <p>The pump is fitted with an IEC-flanged three-phase MGE motor with frequency converter and PI-controller integrated in the motor terminal box. No additional motor protection is required as both motor and electronics are protected by integrated overload and temperature protection.</p> <p>A differential pressure transmitter fitted on the pump registers the differential pressure across the pump and enables constant pressure or proportional pressure control of the pump.</p> <p>A control panel enables setting of required setpoint as well as setting of pump to MIN or MAX operation or to STOP. The control panel has indicator lights for "Operation" and "Fault".</p> <p>Communication with the pump is possible by means of Grundfos R100 Remote Control enabling further settings as well as reading out of a number of parameters such as "Actual value", "Speed", "Power input" and total "Power consumption".</p> <p>The terminal box holds terminals for the connection of :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pump start/stop (potential-free contact),</li> <li>- external remote setpoint setting via analog signal, 0 - 5 V, 0 - 10 V, 0(4) - 20 mA,</li> <li>- 5 V voltage supply for setpoint potentiometer, I<sub>max</sub> = 5 mA,</li> <li>- differential pressure sensor factory-fitted,</li> <li>- input for forced control to MIN or MAX (potential-free contact),</li> <li>- potential-free fault signal relay with changeover contact,</li> <li>- RS485 GENIbus.</li> </ul> <p>Liquid: Liquid temperature range: 0 .. 120 °C</p>	,00 EUR

Position	Qty.	Description	Single Price
		<p><b>Technical:</b></p> <p>Speed for pump data: 1440 rpm</p> <p>Rated flow: 9.9 m³/h</p> <p>Rated head: 9.3 m</p> <p>Shaft seal: BAQE</p> <p>Curve tolerance: ISO 9906 Annex A</p> <p><b>Materials:</b></p> <p>Pump housing: Cast iron EN-JL1040 DIN W.-Nr. 25 B ASTM</p> <p>Impeller: Cast iron EN-JL1030 DIN W.-Nr. A48-30 B ASTM</p> <p><b>Installation:</b></p> <p>Maximum ambient temperature: 40 °C</p> <p>Max pressure at stated temp: 16 / 120 bar / °C</p> <p>Flange standard: DIN</p> <p>Pipe connection: DN 32</p> <p>Pressure stage: PN 16</p> <p>Flange size for motor: FF165</p> <p><b>Electrical data:</b></p> <p>Motor type: 90SA</p> <p>Rated power - P2: 0.55 kW</p> <p>Mains frequency: 50 Hz</p> <p>Rated voltage: 3 x 380-480 V</p> <p>Rated current: 1,50-1,60 A</p> <p>Cos phi - power factor: 0,82-0,81</p> <p>Rated speed: 180-1740 rpm</p> <p>Enclosure class (IEC 34-5): IP55</p> <p>Insulation class (IEC 85): F</p>	

96375253 TPE 32-120/4-S



Printed from Grundfos CAPS

3/4



## CAJA DE VENTILACIÓN CENTRÍFUGA



Proyecto SEDE DEL CLPU  
Referencia EXTRACTOR E-01  
Descripción **[5137300900] - CVAB/4-700/200**

Fecha 27/09/2011



Punto Requerido						
Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Pr. Est (mm c.a.)	Temperatura (°C)	Altura (m)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Frecuencia (Hz)	Tension (V)
344	10,0	20	800	1,11	50	230

Punto de Trabajo							
Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Pr. Est (mm c.a.)	Pr. Din (mm c.a.)	Pr. Tot (mm c.a.)	Pot Abs (kW)	Vel imp (m/s)	Vel asp (m/s)	Velocidad (r.p.m.)
358	10,8	0,6	11,4	---	3,2	3,2	1375

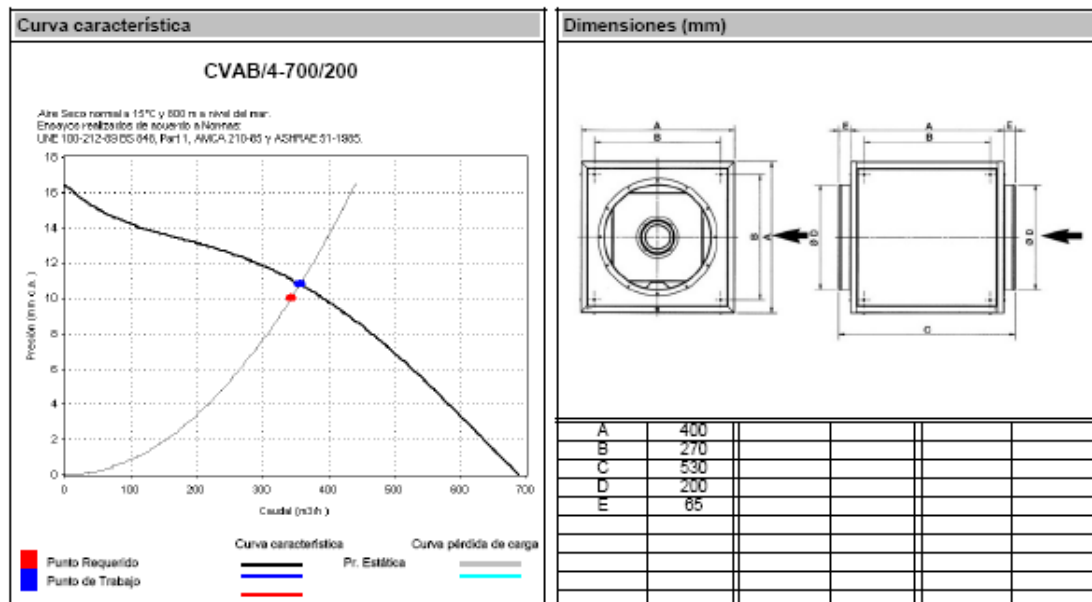
Construcción *							
Modelo	Tamaño	Palas	Tipo rodete	Peso (kg)			
CVAB		---	CFB	26			

Características del Motor							
Velocidad (r.p.m.)	Pot mot (W)	Polos	Int max abs A (230V)	Int max abs A (400V)	IP	Clase mot	
1375	62	4	0,3	---	IP-55	F	

Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) DESCARGA [caudal máximo]									
(r.p.m.)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1375	35,4	44,4	50,4	55,4	54,4	50,4	48,4	42,4	59,8

Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) DESCARGA (Distancia (m) 1, m.) [caudal máximo]									
(r.p.m.)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1375	24,4	33,4	39,4	44,4	43,4	39,4	37,4	31,4	48,8

(\*) Ventilador centrífugo con turbina de álabes hacia atrás.



EASYVENT: SELECCIÓN DE PRODUCTOS. VERSIÓN 3.0 ( 2005-01) se reserva el derecho de modificar los productos sin previo aviso



## CAJA DE VENTILACIÓN CENTRÍFUGA



Proyecto SEDE DEL CLPU  
 Referencia EXTRACTOR E-02  
 Descripción [5137300900] - CVAB/4-700/200

Fecha 27/09/2011



Punto Requerido						
Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Pr. Est (mm c.a.)	Temperatura (°C)	Altura (m)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Frecuencia (Hz)	Tension (V)
363	10,0	15	800	1,13	50	230

Punto de Trabajo							
Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Pr. Est (mm c.a.)	Pr. Din (mm c.a.)	Pr. Tot (mm c.a.)	Pot Abs (kW)	Vel imp (m/s)	Vel asp (m/s)	Velocidad (r.p.m.)
372	10,5	0,6	11,1	---	3,3	3,3	1375

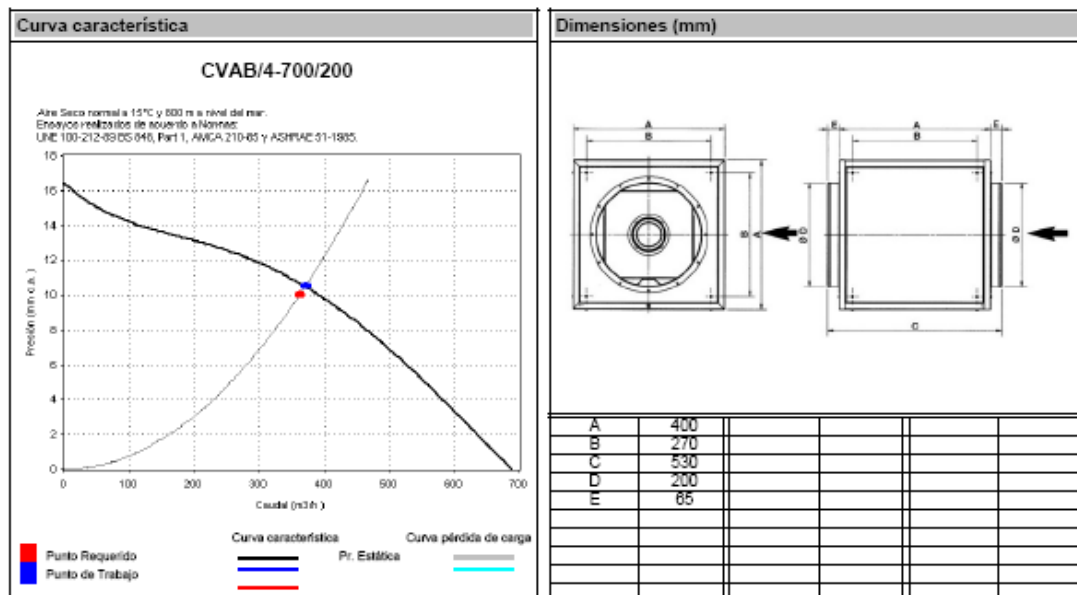
Construcción *							
Modelo	Tamaño	Palas	Tipo rodete	Peso (kg)			
CVAB		---	CFB	26			

Características del Motor							
Velocidad (r.p.m.)	Pot mot (W)	Polos	Int max abs A (230V)	Int max abs A (400V)	IP	Clase mot	
1375	62	4	0,3	---	IP-55	F	

Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) DESCARGA [caudal máximo]									
(r.p.m.)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1375	35,4	44,4	50,4	55,4	54,4	50,4	48,4	42,4	59,8

Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) DESCARGA (Distancia (m) 1, m.) [caudal máximo]									
(r.p.m.)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1375	24,4	33,4	39,4	44,4	43,4	39,4	37,4	31,4	48,8

(\*) Ventilador centrífugo con turbina de álabes hacia atrás.



EASYVENT: SELECCIÓN DE PRODUCTOS. VERSIÓN 3.0 ( 2006-01) se reserva el derecho de modificar los productos sin previo aviso



# CAJA DE VENTILACIÓN CENTRÍFUGA



Proyecto SEDE DEL CLPU  
Referencia EXTRACTOR E-03  
Descripción [5137000500] - CVB-180/180-N-72W

Fecha 27/09/2011



Punto Requerido						
Caudal (m3/h)	Pr. Est (mm c.a.)	Temperatura (°C)	Altura (m)	Densidad (kg/m3)	Frecuencia (Hz)	Tension (V)
955	8,0	15	800	1,13	50	230

Punto de Trabajo							
Caudal (m3/h)	Pr. Est (mm c.a.)	Pr. Din (mm c.a.)	Pr. Tot (mm c.a.)	Pot Abs (kW)	Vel imp (m/s)	Vel asp (m/s)	Velocidad (r.p.m.)
970	8,3	1,7	10,0	---	5,5	2,6	900

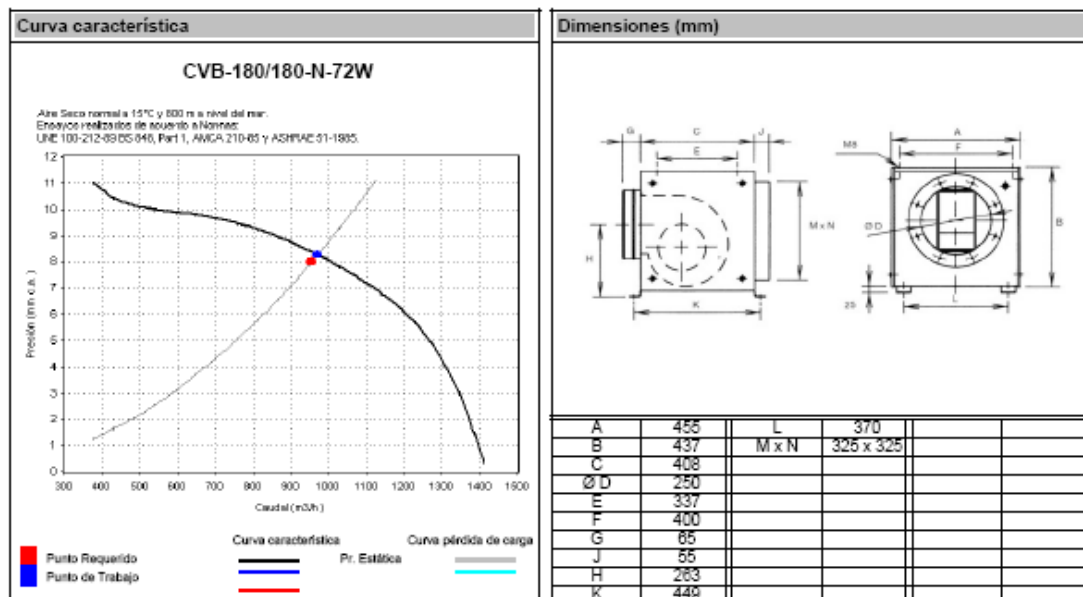
Construcción *							
Modelo	Tamaño	Palas	Tipo rodete	Peso (kg)			
CVB	180/180	---	CFF-DI	22			

Características del Motor						
Velocidad (r.p.m.)	Pot mot (CV)	Polos	Int max abs A (230V)		IP	Clase mot
900	1/10	6	0,9		IP-44	F

Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) DESCARGA [caudal máximo]									
(r.p.m.)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
900	40,4	46,9	53,4	59,9	65,9	63,9	60,4	54,4	69,5

Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) DESCARGA (Distancia (m) 1, m.) [caudal máximo]									
(r.p.m.)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
900	29,4	35,9	42,4	48,9	54,9	52,9	49,4	43,4	58,6

(\*) Ventilador centrífugo con turbina de álabes hacia delante de doble aspiración



EASYVENT. SELECCIÓN DE PRODUCTOS. VERSIÓN 3.0 ( 2006-01) se reserva el derecho de modificar los productos sin previo aviso

Proyecto : SEDE DEL CLPU  
Referencia : Circuito de agua refrigerada láseres

# SEDICAL - INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-53 / 63 H - H - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW		83.2
Caudal	l/h	20834.1	14280.1
Temperatura entrada	°C	13.4	7.0
Temperatura salida	°C	10.0	12.0
Perdida de carga	kPa	31.9	15.0
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m³	999.22	999.54
Calor específico	kJ/kg×°K	4.20	4.20
Conductividad térmica	W/m×°K	0.59	0.58
Viscosidad media	mPa×s	1.26	1.34
Viscosidad pared	mPa×s	1.34	1.26
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	2.12	
Numero de placas		63	
Agrupamiento		1 x 31 / 1 x 31	
Tipo / porcentaje		H	
Superficie de intercambio efectiva	m²	9.15	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m²×°K	4291.2 / 4746.2	
Sobredimensionamiento	%	10.60	
Factor de ensuciamiento	m²×°K/kW	0.0223	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de trabajo	°C	110	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material del bastidor / tornillos		ST 52.3 / calidad 8.8	
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo ( sin pegamento )	
Material de las conexiones circ. caliente		AISI 316	
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316	
Diámetro de las conexiones		R 2 "	
Situacion de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		H - PN10	
Longitud del bastidor	mm	790	
Altura del bastidor	mm	890	
Anchura del bastidor	mm	380	
Peso vacio	kg	178	



Proyecto : SEDE DEL CLPU  
Referencia : Circuito FRÍO

## SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION S 50

### Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados  
Tipo de vaso : Sin transferencia de masa  
Modelo de vaso : S 50  
Temperatura de llenado : 10.0 °C

### Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %  
Presión estática : 1.5 m  
Presión mínima - tª mínima : 2.0 bar  
Presión máxima - tª máxima : 5.5 bar  
Presión de la válvula de seguridad : 6.0 bar

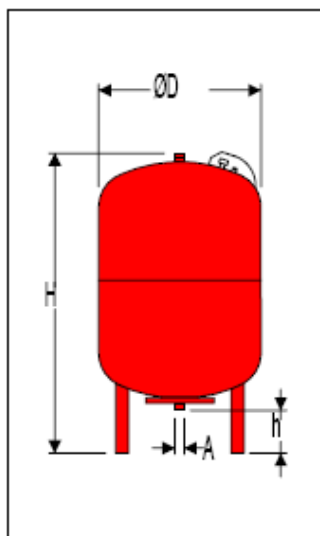
### Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x S 50  
Sistema de transferencia de masa : Sin transferencia

### Datos técnicos del conjunto

Presión máxima de trabajo : 10 bar  
Pres. vaso sin conectar al circuito : 1.8 bar  
Cap. de acumulación necesaria : 39.0 litros  
Expansión total de la instalación : 19.6 litros  
Volumen de agua en el vaso a  
- temperatura mínima : 3.3 litros  
- temperatura de llenado : 3.9 litros

### Croquis del vaso S 50



### Volumen de agua

El volumen de la instalación : Es conocido  
Nº de tramos a calcular : 1  
Volumen de la instalación : 2513.0 litros

### Tramos

Volumen	Tª mínima	Tª máxima
2513 l	6 °C	40 °C

### Dimensiones del vaso S 50

Anchura (D) : 409.0 mm  
Altura (H) : 505.0 mm  
Diámetro de conexiones (A) : R 1"  
Peso : 13.2 kg

### Características del tipo Thermopress S

- Para sistemas solares, de calefacción y climatización.
- Para líquidos anticongelantes hasta el 50%.
- Conexiones roscadas.
- Membrana recambiable a partir del S 50.
- Temp. máxima del vaso: 70°C.
- Temp. máxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Color rojo.
- Presión inicial S 8 a S 33: 1.5 bar
- Presión inicial S 50 a S 600: 3.0 bar

Proyecto : SEDE DEL CLPU  
Referencia : Circuito CALOR

## SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION S 50

### Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados  
Tipo de vaso : Sin transferencia de masa  
Modelo de vaso : S 50  
Temperatura de llenado : 10.0 °C

### Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %  
Presión estática : 1.5 m  
Presión mínima - tª mínima : 1.6 bar  
Presión máxima - tª máxima : 8.0 bar  
Presión de la válvula de seguridad : 9.0 bar

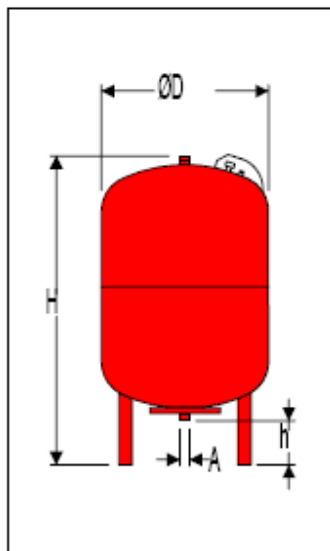
### Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x S 50  
Sistema de transferencia de masa : Sin transferencia

### Datos técnicos del conjunto

Presión máxima de trabajo : 10 bar  
Pres. vaso sin conectar al circuito : 1.4 bar  
Cap. de acumulación necesaria : 49.6 litros  
Expansión total de la instalación : 32.5 litros  
Volumen de agua en el vaso a  
- temperatura mínima : 3.8 litros  
- temperatura de llenado : 3.8 litros

### Croquis del vaso S 50



### Volumen de agua

El volumen de la instalación : Es conocido  
Nº de tramos a calcular : 1  
Volumen de la instalación : 913.0 litros

### Tramos

Volumen	Tª mínima	Tª máxima
913 l	10 °C	90 °C

### Dimensiones del vaso S 50

Anchura (D) : 409.0 mm  
Altura (H) : 505.0 mm  
Diámetro de conexiones (A) : R 1"  
Peso : 13.2 kg

### Características del tipo Thermopress S

- Para sistemas solares, de calefacción y climatización.
- Para líquidos anticongelantes hasta el 50%.
- Conexiones roscadas.
- Membrana recambiable a partir del S 50.
- Temp. máxima del vaso: 70°C.
- Temp. máxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Color rojo.
- Presión inicial S 8 a S 33: 1.5 bar
- Presión inicial S 50 a S 600: 3.0 bar

Fan-coil

FCH-(75,90,110)/S/4T

# FCH

## Serie FC

### FC Serie



MODELO		SILENCIOSO			ESTANDAR			POTENCIADO		
		MIN.	MED.	MAX.	MIN.	MED.	MAX.	MIN.	MED.	MAX.
75	Caudal m³/h	520	610	710	610	710	850	710	850	990
	Air Flow l/s	144,4	169,4	197,2	169,4	197,2	236,1	197,2	236,1	275,0
	P. Frigorífica total Total W	3.338	3.722	4.187	3.722	4.187	4.722	4.187	4.722	5.222
	Cooling C. kCal/h	2.870	3.200	3.600	3.200	3.600	4.060	3.600	4.060	4.490
	P. Frigorífica sensible W	2.396	2.710	3.082	2.710	3.082	3.536	3.082	3.536	3.954
	Sensible cooling C. kCal/h	2.060	2.330	2.650	2.330	2.650	3.040	2.650	3.040	3.400
	P. Calorífica W	2.605	2.838	3.070	2.838	3.070	3.373	3.070	3.373	3.629
90	Heating C. kCal/h	2.240	2.440	2.640	2.440	2.640	2.900	2.640	2.900	3.120
	Presión Sonora dB(A)	34	36	38	36	38	43	38	43	46
	Potencia Absorbida W	39	46	55	46	55	66	55	66	81
	Caudal m³/h	610	730	880	730	880	1.050	880	1.050	1.180
	Air Flow l/s	169,4	202,8	244,4	202,8	244,4	291,7	244,4	291,7	327,8
	P. Frigorífica total Total W	4.024	4.605	5.292	4.605	5.292	5.989	5.292	5.989	6.490
	Cooling C. kCal/h	3.460	3.960	4.550	3.960	4.550	5.150	4.550	5.150	5.580
110	P. Frigorífica sensible W	2.873	3.326	3.873	3.326	3.873	4.431	3.873	4.431	4.861
	Sensible cooling C. kCal/h	2.470	2.860	3.330	2.860	3.330	3.810	3.330	3.810	4.180
	P. Calorífica W	3.152	3.454	3.815	3.454	3.815	4.175	3.815	4.175	4.431
	Heating C. kCal/h	2.710	2.970	3.280	2.970	3.280	3.590	3.280	3.590	3.810
	Presión Sonora dB(A)	37	39	42	39	42	45	42	45	48
	Potencia Absorbida W	44	52	63	52	63	74	63	74	90
	Caudal m³/h	800	930	1.090	930	1.090	1.210	1.090	1.210	1.390
110	Air Flow l/s	222,2	258,3	302,8	258,3	302,8	336,1	302,8	336,1	386,1
	P. Frigorífica total Total W	5.361	5.978	6.687	5.978	6.687	7.176	6.687	7.176	7.874
	Cooling C. kCal/h	4.610	5.140	5.750	5.140	5.750	6.170	5.750	6.170	6.770
	P. Frigorífica sensible W	3.815	4.291	4.861	4.291	4.861	5.268	4.861	5.268	5.850
	Sensible cooling C. kCal/h	3.280	3.690	4.180	3.690	4.180	4.530	4.180	4.530	5.030
	P. Calorífica W	5.408	5.896	6.397	5.896	6.397	6.769	6.397	6.769	7.257
	Heating C. kCal/h	4.650	5.070	5.500	5.070	5.500	5.820	5.500	5.820	6.240
110	Presión Sonora dB(A)	39	42	45	42	45	49	45	49	54
	Potencia Absorbida W	52	62	75	62	75	90	75	90	113

## Máquina de frío

### NECS-ST / SL

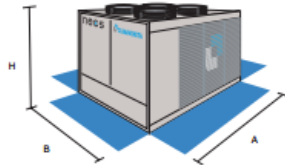
Models		0504	0524	0604	0704	0804	0904	1004	1104	1204
<b>COOLING</b>										
Cooling capacity (1)	kW	113	130	147	161	193	211	235	278	313
Total power input (1)	kW	45,2	51,8	58,8	70,6	75,4	87,2	96,7	106	121
EER		2,50	2,51	2,50	2,28	2,56	2,42	2,43	2,61	2,58
ESEER		4,02	4,14	4,14	4,13	4,08	4,08	4,10	4,39	4,19
<b>COOLING WITH PARTIAL RECOVERY</b>										
Cooling capacity (2)	kW	117	135	152	167	200	219	243	288	325
Total power input (2)	kW	43,7	50,2	56,9	68,4	72,8	84,3	93,2	103	117
Desuperheater heating capacity (2)	kW	37,2	43,2	49,5	60,1	62,6	73,2	81,5	90,2	102
<b>COOLING WITH TOTAL RECOVERY</b>										
Cooling capacity (3)	kW	118	138	158	181	204	231	258	295	325
Total power input (3)	kW	38,7	44,1	49,4	56,9	64,5	72,1	79,8	92,8	105
Heat recovery capacity (3)	kW	155	179	204	234	264	298	333	382	431
<b>COMPRESSORS</b>										
No. Compressors/No. Circuits	N.	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2
<b>NOISE LEVELS</b>										
Sound power (4)	dB(A)	82	82	82	82	83	83	83	85	86
Sound pressure (5)	dB(A)	50	50	50	50	51	51	51	53	54
<b>SIZE</b>										
A (6)	mm	3110	3110	3110	3110	4110	4110	4110	5110	5110
B (6)	mm	1700	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150
H (6)	mm	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220
Operating weight (6)	kg	1360	1570	1770	1860	2120	2180	2320	2630	2770

Note:

- 1 Evaporator water (in/out) = 12/7°C; Condenser air (in) = 35°C.
- 2 Evaporator water (in/out) = 12/7°C; Condenser air (in) = 35°C; Desuperheater water (in/out) = 40/45°C.
- 3 Evaporator water (in/out) = 12/7°C; Recovery unit water (in/out) = 40/45°C.
- 4 Sound power on the basis of measurements made in compliance with ISO 9614 and Eurovent 8/1 for Eurovent certified units; in compliance with ISO 3744 for non-certified units.
- 5 Average sound pressure level, at 10m distance, unit in a free field on a reflective surface; non-binding value obtained from the sound power level.
- 6 Unit in standard configuration/execution, without optional accessories

#### Minimum clearance required

		0504-1204
Switchboard side	mm	1100
Switchboard opposite side	mm	1100
Condensation coil side	mm	2000



## ANEJO 4:

### PRESUPUESTOS DESGLOSADOS

#### 1. PRESUPUESTOS DESGLOSADOS

SEDE LASER PETAVATIO							
Presupuesto							
Código	NatC	Ud	Resumen	Cantidad	CanPres	Pres	ImpPres
CAP18	Capítulo	UD	CLIMATIZACION Y EXTRACCION		1	398.727,74	398.727,74
18.1	Capítulo	UD	EQUIPOS		1,00	215.116,94	215.116,94
18.1.01	Partida	ud	Enfriadora de agua 211 kW		2,00	31.285,85	62.571,70
			<p>Suministro e instalación de enfriadora de agua condensada por aire TERMOVEN ó similar en versión de muy bajo nivel sonoro, de alta eficiencia y funcionamiento con refrigerante R410A. Construida con paneles externos de Peraluman y estructura de perfiles de aluminio. Equipada con 4 compresores herméticos Scroll con 2 circuitos frigoríficos independientes, ventiladores axiales, intercambiador multitubular y válvulas de expansión electrónicas. De las siguientes características:            Capacidad frigorífica = 211 kW            Potencia absorbida = 87,2 kW            EER = 2,42            ESEER = 4,08            Presión sonora (a 10 m) = 51 dB(A)            Dimensiones = 4.110x2.220x2.150 mm            Peso = 2.180 kg</p> <p>Provista de módulo hidráulico integrado con bomba circuladora doble, vaso de expansión de 25 litros y válvula de seguridad. Con módulo de control por microprocesador W3000SE Compact, con interfaz del operador con pantalla LCD, algoritmo de regulación QuickMind y tarjeta de comunicaciones para conectividad remota con protocolo MODBUS. Con p.p. de bancada de hormigón antivibratoria construida sobre cubierta plana, elementos antivibratorios tipo resorte, conexiones hidráulicas, eléctricas (fuerza y maniobra), desagüe con sifón hasta sumidero más próximo, medios de transporte y elevación, accesorios de montaje y puesta en marcha. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>				

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,000	12,64	252,80
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	20,000	10,50	210,00
<b>M02GE020</b>	Maquinaria	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	8,000	82,00	656,00
<b>NECSST0904</b>	Material	ud	Enfriadora NECS-ST/SL 0904 211 kW	1,000	29.587,56	29.587,56
<b>OCP-4181NECS</b>	Material	u	TARJETA SERIE	1,000	167,27	167,27
<b>OCP-2102-NECS</b>	Material	u	AMORTIGUADORES MUELLE	1,000	412,22	412,22
				2,00		
<b>Total 18.1.01</b>				<b>2,00</b>	<b>31.285,85</b>	<b>62.571,70</b>
<b>18.1.02</b>	Partida	ud	Unidad térmica roof-top 260 kW	1,00	17.329,71	17.329,71
<p>Suministro e instalación de unidad térmica de cubierta tipo roof-top autónomo para exteriores WOLF ó similar, mod. UTC MGK TopTwin 260, de funcionamiento con gas natural. Montada en el interior de una caseta autoportante fabricada con estructura de perfiles de acero soldado y pintado, y paneles tipo sándwich galvanizados y pintados de 25 mm de espesor, con aislamiento de lana de roca M0, provista de puertas abisagradas con cerradura y rejillas de ventilación de dimensiones y disposición según norma UNE 60601. Conteniendo en su interior 2 calderas de pie de condensación mod. MGK 130 de WOLF ó similar, con quemadores modulantes en gas y aire, desde el 17% al 100%, con encendido electrónico. Con intercambiador de fundición de aluminio/silicio. Incluyendo conductos circulares de evacuación de humos, contruidos en chapa de acero inox/inox de doble pared con aislamiento interior de lana de roca, de 160 mm de diámetro, incluso remates finales exteriores, y circuito hidráulico completo con bombas de circulación, válvulas de corte, filtros, manómetros y circuito de expansión y seguridad. Con cuadro eléctrico de control y centralita de detección de gas con 2 detectores montados en el interior de la UTC y electroválvula de gas. Regulación de calderas en secuencia con módulo de ampliación WRS mod. KM para control según temperatura exterior o temperatura de impulsión y módulo de control BM para modulación de potencia.</p> <p>Características: Potencia calorífica = 260 kW Temperatura de impulsión = 20-90 °C Temperatura máxima de humos = 65 °C NOx Clase 5 Presión máxima de trabajo = 6 bares Conexiones = DN 80 Dimensiones = 3.000x2.000x2.170 mm Peso = 2.400 kg Con p.p. de conexiones eléctricas, hidráulicas y de gas, bancada de hormigón antivibratoria construida sobre cubierta plana, elementos antivibratorios tipo resorte, medios de transporte y elevación, accesorios de montaje y puesta en marcha. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	8,000	12,64	101,12
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	8,000	10,50	84,00
<b>M02GE020</b>	Maquinaria	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	6,000	82,00	492,00
<b>ICFRIW260</b>	Material	ud	Ud. térmica roof-top UTC MGK TopTwin 260	1,000	16.652,59	16.652,59
				1,00		
<b>Total 18.1.02</b>				<b>1,00</b>	<b>17.329,71</b>	<b>17.329,71</b>

<b>18.1.03</b>	Partida	ud	Electrobomba circuito frío climatizadores ref. BAF 1	2,00	3.464,49	6.928,98
			Bomba sencilla centrífuga monocelular de rotor seco, de ejecución en línea, marca WILO ó similar. Construida con cuerpo e impulsor de fundición y cierre mecánico resistente a la corrosión y libre de mantenimiento. Provista de motor trifásico MGE de 3 kW. Incorpora control de frecuencia mediante controlador PI y sensor de presión. De características: Caudal nominal = 37,5 m³/h Altura de impulsión nominal = 11,42 m Temperatura máxima ambiental = 40 °C Presión máxima de trabajo = 16 bar Alimentación = 400 V, 50 Hz Velocidad = 1.430 rpm Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, racores de conexión, elementos de soportación, puente de manómetro de glicerina con llaves de corte, medios de transporte y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>001OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	6,000	12,64	75,84
<b>001OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	6,000	10,50	63,00
<b>ICLBCSE01</b>	Material	ud	Bomba circuladora TPE 80-150/4-S	1,000	3.325,65	3.325,65
				2,00		
			<b>Total 18.1.03</b>	<b>2,00</b>	<b>3.464,49</b>	<b>6.928,98</b>
<b>18.1.04</b>	Partida	ud	Electrobomba circuito frío fan-coils ref. BAF 2	2,00	2.392,49	4.784,98
			Bomba sencilla centrífuga monocelular de rotor seco, de ejecución en línea, marca WILO ó similar. Construida con cuerpo e impulsor de fundición y cierre mecánico resistente a la corrosión y libre de mantenimiento. Provista de motor trifásico MGE de 1,1 kW. Incorpora control de frecuencia mediante controlador PI y sensor de presión. De características: Caudal nominal = 16,8 m³/h Altura de impulsión nominal = 9,89 m Temperatura máxima ambiental = 40 °C Presión máxima de trabajo = 16 bar Alimentación = 400 V, 50 Hz Velocidad = 1.400 rpm Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, racores de conexión, elementos de soportación, puente de manómetro de glicerina con llaves de corte, medios de transporte y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>001OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	6,000	12,64	75,84
<b>001OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	6,000	10,50	63,00

ICLCSE02	Material	ud	Bomba circuladora TPE 50-130/4-S	1,000	2.253,65	2.253,65
				2,00		
Total 18.1.04				2,00	2.392,49	4.784,98

18.1.05	Partida	ud	Electrobomba primario circuito láseres ref. BAF 3	2,00	1.514,70	3.029,40
---------	---------	----	---	------	----------	----------

Bomba sencilla centrífuga monocelular de rotor seco, de ejecución en línea, marca WILO ó similar. Construida con cuerpo e impulsor de fundición y cierre mecánico resistente a la corrosión y libre de mantenimiento. Provista de motor trifásico de 0,55 kW. De características:  
Caudal nominal = 14,8 m³/h  
Altura de impulsión nominal = 6,08 m  
Temperatura máxima ambiental = 40 °C  
Presión máxima de trabajo = 16 bar  
Alimentación = 400 V, 50 Hz  
Velocidad = 1.400 rpm  
Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, racores de conexión, elementos de soportación, puente de manómetro de glicerina con llaves de corte, medios de transporte y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

O01OB170	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	6,000	12,64	75,84
O01OB180	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	6,000	10,50	63,00
ICLCS03	Material	ud	Bomba circuladora TP 40-100/4	1,000	1.375,86	1.375,86
				2,00		
Total 18.1.05				2,00	1.514,70	3.029,40

18.1.06	Partida	ud	Electrobomba secundario circuito láseres ref. BAF 4	2,00	2.837,40	5.674,80
---------	---------	----	---	------	----------	----------

Bomba sencilla centrífuga monocelular de rotor seco, de ejecución en línea, marca WILO ó similar. Construida con cuerpo e impulsor de fundición y cierre mecánico resistente a la corrosión y libre de mantenimiento. Provista de motor trifásico MGE de 4 kW. Incorpora control de frecuencia mediante controlador PI y sensor de presión. De características:  
Caudal nominal = 21,5 m³/h  
Altura de impulsión nominal = 16,97 m  
Temperatura máxima ambiental = 40 °C  
Presión máxima de trabajo = 16 bar  
Alimentación = 400 V, 50 Hz  
Velocidad = 1.430 rpm  
Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, racores de conexión, elementos de soportación, puente de manómetro de glicerina con llaves de corte, medios de transporte y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.



<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	6,000	12,64	75,84
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	6,000	10,50	63,00
<b>ICLBCSE04</b>	Material	ud	Bomba circuladora TPE 50-230/4-S	1,000	2.698,56	2.698,56

2,00

<b>Total 18.1.06</b>				<b>2,00</b>	<b>2.837,40</b>	<b>5.674,80</b>
----------------------	--	--	--	-------------	-----------------	-----------------

<b>18.1.07</b>	Partida	ud	Electrobomba circuito calor climatizadores ref. BAC 1	2,00	2.452,24	4.904,48
----------------	---------	----	---	------	----------	----------

Bomba sencilla centrífuga monocelular de rotor seco, de ejecución en línea, marca WILO ó similar. Construida con cuerpo e impulsor de fundición y cierre mecánico resistente a la corrosión y libre de mantenimiento. Provista de motor trifásico MGE de 1,1 kW. Incorpora control de frecuencia mediante controlador PI y sensor de presión. De características:  
Caudal nominal = 12,4 m³/h  
Altura de impulsión nominal = 12,98 m  
Temperatura máxima ambiental = 40 °C  
Presión máxima de trabajo = 16 bar  
Alimentación = 400 V, 50 Hz  
Velocidad = 1.400 rpm  
Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, racores de conexión, elementos de soportación, puente de manómetro de glicerina con llaves de corte, medios de transporte y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	5,000	12,64	63,20
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	5,000	10,50	52,50
<b>ICLBCSE05</b>	Material	ud	Bomba circuladora TPE 40-160/4-S	1,000	2.336,54	2.336,54

2,00

<b>Total 18.1.07</b>				<b>2,00</b>	<b>2.452,24</b>	<b>4.904,48</b>
----------------------	--	--	--	-------------	-----------------	-----------------

<b>18.1.08</b>	Partida	ud	Electrobomba circuito calor fan-coils ref. BAC 2	2,00	2.411,56	4.823,12
----------------	---------	----	--	------	----------	----------

Bomba sencilla centrífuga monocelular de rotor seco, de ejecución en línea, marca WILO ó similar. Construida con cuerpo e impulsor de fundición y cierre mecánico resistente a la corrosión y libre de mantenimiento. Provista de motor trifásico MGE de 0,55 kW. Incorpora control de frecuencia mediante controlador PI y sensor de presión. De características:  
Caudal nominal = 6,6 m³/h  
Altura de impulsión nominal = 10,89 m  
Temperatura máxima ambiental = 40 °C  
Presión máxima de trabajo = 16 bar  
Alimentación = 400 V, 50 Hz  
Velocidad = 1.440 rpm  
Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, racores de conexión, elementos de soportación, puente de manómetro de glicerina con llaves de corte, medios de transporte y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>001OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	5,000	12,64	63,20
<b>001OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	5,000	10,50	52,50
<b>ICLBCSE06</b>	Material	ud	Bomba circuladora TPE 32-120/4-S	1,000	2.295,86	2.295,86
				2,00		
<b>Total 18.1.08</b>				<b>2,00</b>	<b>2.411,56</b>	<b>4.823,12</b>

<b>18.1.09</b>	Partida	ud	Fan-coil de techo sin envolvente tamaño F2	2,00	298,78	597,56
----------------	---------	----	--	------	--------	--------

Fan-coil horizontal de techo sin envolvente, de funcionamiento a 4 tubos marca TERMOVEN (versión silenciosa) ó similar, de las siguientes características (a velocidad media):  
- Caudal de aire: 380 m³/h  
- Potencia frigorífica total = 2.535 w  
- Potencia frigorífica sensible = 1.803 w  
- Potencia calorífica = 1.942 w  
- Presión sonora: 38 dB(A)  
- Potencia absorbida: 36 w  
Para montaje en falso techo. Provisto de plenum para aire de retorno acoplado en su parte posterior, construido en chapa de acero galvanizado de 0,8 mm, con portafiltros incorporado. Con p.p de conexiones hidráulicas (agua fría y caliente y evacuación de condensados), conexiones eléctricas, elementos de soportación, embocadura a conducto de impulsión con lona antivibratoria, accesorios de montaje y pequeño material. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	2,000	23,71	47,42
<b>001OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>001OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>2,000</b>	<b>23,71</b>	<b>47,42</b>

<b>ICLFHST50</b>	Material	ud	Fan-coil horizontal s/envolvente FCH-50/S/4T	1,000	251,36	251,36
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.1.09</b>				<b>2,00</b>	<b>298,78</b>	<b>597,56</b>
<b>18.1.10</b>	Partida	ud	Fan-coil de techo sin envolvente tamaño F3	13,00	319,42	4.152,46
			Fan-coil horizontal de techo sin envolvente, de funcionamiento a 4 tubos marca TERMOVEN (versión silenciosa) ó similar, de las siguientes características (a velocidad media): - Caudal de aire: 610 m³/h - Potencia frigorífica total = 3.722 w - Potencia frigorífica sensible = 2.710 w - Potencia calorífica = 2.838 w - Presión sonora: 36 dB(A) - Potencia absorbida: 46 w Para montaje en falso techo. Provisto de plenum para aire de retorno acoplado en su parte posterior, construido en chapa de acero galvanizado de 0,8 mm, con portafiltros incorporado. Con p.p de conexiones hidráulicas (agua fría y caliente y evacuación de condensados), conexiones eléctricas, elementos de soportación, embocadura a conducto de impulsión con lona antivibratoria, accesorios de montaje y pequeño material. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	2,000	23,71	47,42
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>2,000</b>	<b>23,71</b>	<b>47,42</b>
<b>ICLFHST75</b>	Material	ud	Fan-coil horizontal s/envolvente FCH-75/S/4T	1,000	272,00	272,00
				2,00		
				2,00		
				2,00		
				3,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.1.10</b>				<b>13,00</b>	<b>319,42</b>	<b>4.152,46</b>
<b>18.1.11</b>	Partida	ud	Fan-coil de techo sin envolvente tamaño F4	7,00	348,67	2.440,69

Fan-coil horizontal de techo sin envolvente, de funcionamiento a 4 tubos marca TERMOVEN (versión silenciosa) ó similar, de las siguientes características (a velocidad media):

- Caudal de aire: 730 m³/h
- Potencia frigorífica total = 4.605 w
- Potencia frigorífica sensible = 3.326 w
- Potencia calorífica = 3.454 w
- Presión sonora: 39 dB(A)
- Potencia absorbida: 52 w

Para montaje en falso techo. Provisto de plenum para aire de retorno acoplado en su parte posterior, construido en chapa de acero galvanizado de 0,8 mm, con portafiltros incorporado. Con p.p de conexiones hidráulicas (agua fría y caliente y evacuación de condensados), conexiones eléctricas, elementos de soportación, embocadura a conducto de impulsión con lona antivibratoria, accesorios de montaje y pequeño material. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	2,000	23,71	47,42
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>2,000</b>	<b>23,71</b>	<b>47,42</b>
<b>ICLFHST90</b>	Material	ud	Fan-coil horizontal s/envolvente FCH-90/S/4T	1,000	301,25	301,25
				2,00		
				1,00		
				2,00		
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.1.11</b>				<b>7,00</b>	<b>348,67</b>	<b>2.440,69</b>
<b>18.1.12</b>	Partida	ud	Fan-coil de techo sin envolvente tamaño F5	2,00	395,31	790,62

Fan-coil horizontal de techo sin envolvente, de funcionamiento a 4 tubos marca TERMOVEN (versión silenciosa) ó similar, de las siguientes características (a velocidad media):

- Caudal de aire: 930 m³/h
- Potencia frigorífica total = 5.978 w
- Potencia frigorífica sensible = 4.291 w
- Potencia calorífica = 5.896 w
- Presión sonora: 42 dB(A)
- Potencia absorbida: 62 w

Para montaje en falso techo. Provisto de plenum para aire de retorno acoplado en su parte posterior, construido en chapa de acero galvanizado de 0,8 mm, con portafiltros incorporado. Con p.p de conexiones hidráulicas (agua fría y caliente y evacuación de condensados), conexiones eléctricas, elementos de soportación, embocadura a conducto de impulsión con lona antivibratoria, accesorios de montaje y pequeño material. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	2,000	23,71	47,42
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>2,000</b>	<b>23,71</b>	<b>47,42</b>
<b>ICLFHST110</b>	Material	ud	Fan-coil horizontal s/envolvente FCH-110/S/4T	1,000	347,89	347,89
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.1.12</b>				<b>2,00</b>	<b>395,31</b>	<b>790,62</b>
<b>18.1.13</b>	Partida	ud	Unidad de tratamiento de aire CL-01	2,00	31.395,22	62.790,44

Suministro, montaje y puesta en marcha de unidad de tratamiento de aire, ref. CL-01, marca TERMOVEN, de construcción modular. Construida con estructura de perfiles de acero laminado y paneles exteriores sándwich de 50 mm de espesor, con relleno de lana de roca de 100 kg/m³. Con sistema de fijación mediante tornillería cincada. Compuesto por las siguientes secciones:

- Sección 1I: Compuerta de entrada con frontal.
- Sección 2I: Filtros compactos de 100 mm clase F7.
- Sección 3I: Plenum vacío.
- Sección 6R: Recuperador estático de placas 04/600 para 1.800 m³/h.
- Sección 7R: Compuerta de entrada con frontal.
- Sección 4I: Batería de frío Cu/Al 625 LG AF 26T 6F 1810L y batería de calor Cu/Al 630 LG AC s/t 26T 2F 1810L.
- Sección 6I: Plenum de acceso.
- Sección 7I: Filtros compactos de 100 mm clase F9.
- Sección 8I: Filtros absolutos clase H13 99,99% DOP.
- Sección 1R: Embocadura con frontal.
- Sección 2R: Filtros compactos de 100 mm clase F7.
- Sección 3R: Ventilador de retorno VTZ 630 de 21.991 m³/h; Pest disp. 18 mm.c.a.; 7,5 kW; provisto de variador de frecuencia.
- Sección 5R: Humectador con panel celular de fibra de vidrio; rendimiento 80%.
- Sección 4R: Mezcla.
- Sección 5I: Ventilador de impulsión NTHZ 630 de 24.434 m³/h; Pest disp. 26 mm.c.a.; 15 kW; provisto de variador de frecuencia.

De dimensiones:  
 Largo: 7.000 mm  
 Alto: 2.275 mm  
 Ancho: 3.800 mm  
 Peso aprox.: 3.700 kg

Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, bancada antivibratoria de apoyo, elementos antivibratorios, embocaduras a conductos de aire con lona antivibratoria, medios de transporte y elevación, pruebas de funcionamiento, accesorios de montaje y ayudas de albañilería. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,000	12,64	252,80
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	20,000	10,50	210,00
<b>M02GE020</b>	Maquinaria	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	8,000	82,00	656,00
<b>TRANS04</b>	Maquinaria	ud	TRANSPORTE Y MONTAJE	1,000	1.140,84	1.140,84
<b>ICLUTAT01</b>	Material	ud	Climatizador Ortopac OHF-270-AX	1,000	29.135,58	29.135,58
				2,00		
<b>Total 18.1.13</b>				<b>2,00</b>	<b>31.395,22</b>	<b>62.790,44</b>
<b>18.1.14</b>	Partida	ud	Unidad de tratamiento de aire CL-02	1,00	12.818,91	12.818,91

			<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de unidad de tratamiento de aire, ref. CL-02, marca TERMOVEN, de construcción modular. Construida con estructura de perfiles de acero laminado y paneles exteriores sándwich de 50 mm de espesor, con relleno de lana de roca de 100 kg/m³. Con sistema de fijación mediante tornillería cincada. Compuesto por las siguientes secciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sección 1I: Recuperador estático de placas 3/750 para 1.800 m³/h.</li> <li>- Sección 2I: Batería de frío Cu/Al 3825 LG AF 32T 5F 1135L y batería de calor Cu/Al 3830 LG AC 32T 2F 1135L.</li> <li>- Sección 4I: Plenum de acceso.</li> <li>- Sección 5I: Filtros compactos de 100 mm clase F9.</li> <li>- Sección 6I: Embocadura con frontal.</li> <li>- Sección 1R: Embocadura con frontal.</li> <li>- Sección 2R: Filtros compactos de 100 mm clase F7.</li> <li>- Sección 3R: Humectador con panel celular de fibra de vidrio; rendimiento 80%.</li> <li>- Sección 4R: Ventilador de retorno VTZ 355 de 8.276 m³/h; Pest disp. 20 mm.c.a.; 3,0 kW; provisto de variador de frecuencia.</li> <li>- Sección 3I: Ventilador de impulsión VTZ 355 de 7.524 m³/h; Pest disp. 28 mm.c.a.; 3,0 kW; provisto de variador de frecuencia.</li> </ul> <p>De dimensiones:  Largo: 6.700 mm  Alto: 1.325 mm  Ancho: 1.400 mm  Peso aprox.: 1.400 kg</p> <p>Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, bancada antivibratoria de apoyo, elementos antivibratorios, embocaduras a conductos de aire con lona antivibratoria, medios de transporte y elevación, pruebas de funcionamiento, accesorios de montaje y ayudas de albañilería. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1º fontanero calefactor	15,000	12,64	189,60
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,000	10,50	157,50
<b>TRANS04</b>	Maquinaria	ud	TRANSPORTE Y MONTAJE	0,500	1.140,84	570,42
<b>ICLUTAT02</b>	Material	ud	Climatizador Ortopac OHF-81-ME	1,000	11.901,39	11.901,39
				1,00		
<b>Total 18.1.14</b>				<b>1,00</b>	<b>12.818,91</b>	<b>12.818,91</b>
<b>18.1.15</b>	Partida	ud	Unidad de tratamiento de aire CL-AP01	1,00	12.200,65	12.200,65

Suministro, montaje y puesta en marcha de unidad de tratamiento de aire, ref. CL-AP01, marca TERMOVEN, de construcción modular. Construida con estructura de perfiles de acero laminado y paneles exteriores sándwich de 50 mm de espesor, con relleno de lana de roca de 100 kg/m<sup>3</sup>. Con sistema de fijación mediante tornillería cincada. Compuesto por las siguientes secciones:

- Sección 1R: Aire de retorno.
- Sección 2R: Plenum de acceso.
- Sección 3R: Filtros compactos de 100 mm clase F7.
- Sección 4R: Recuperador de doble batería con batería Cu/Al 3825 LG 40T 8F 1220L.
- Sección 5R: Ventilador de retorno TDA 18/18 R de 9.594 m<sup>3</sup>/h; Pest disp. 30 mm.c.a.; 4,0 kW.
- Sección 1I: Toma de aire exterior.
- Sección 2I: Plenum de acceso.
- Sección 3I: Filtros compactos de 100 mm clase F7.
- Sección 4I: Recuperador de doble batería con batería Cu/Al 3820 LG 40T 8F 1220L.
- Sección 5I: Batería de calor Cu/Al 3830 LG AC 40T 3F 1220L.
- Sección 6I: Batería de frío Cu/Al 3830 LG AF 40T 1F 1220L.
- Sección 7I: Ventilador de impulsión NTHZ 400 de 9.594 m<sup>3</sup>/h; Pest disp. 30 mm.c.a.; 4,0 kW.
- Sección 8I: Plenum de acceso.
- Sección 9I: Filtros compactos de 100 mm clase F9.
- Sección 10I: Embocadura con frontal.

De dimensiones:  
 Largo: 4.900 mm  
 Alto: 2.380 mm  
 Ancho: 1.500 mm  
 Peso aprox.: 1.700 kg

Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, bancada antivibratoria de apoyo, elementos antivibratorios, embocaduras a conductos de aire con lona antivibratoria, medios de transporte y elevación, pruebas de funcionamiento, accesorios de montaje y ayudas de albañilería. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,000	12,64	189,60
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,000	10,50	157,50
<b>TRANS04</b>	Maquinaria	ud	TRANSPORTE Y MONTAJE	1,000	1.140,84	1.140,84
<b>ICLUTAT03</b>	Material	ud	Climatizador Ortopac OHF-110-ME	1,000	10.712,71	10.712,71
				1,00		
<b>Total 18.1.15</b>				<b>1,00</b>	<b>12.200,65</b>	<b>12.200,65</b>
<b>18.1.16</b>	Partida	ud	Equipo autónomo tipo partido SP-01	1,00	2.290,79	2.290,79



Suministro y montaje de equipo partido 1x1 bomba de calor, marca MITSUBISHI ELECTRIC mod. MSZ-GE50VA ó similar, con unidad interior de pared, Inverter, de las siguientes características:

Potencia frigorífica = 5,0 kW  
Potencia calorífica = 5,8 kW  
Consumo máximo = 1,565 kW  
CEE frío = 3,30  
CEE calor = 3,71  
Caudal de aire (veloc. media) = 9,6 m³/min

De funcionamiento con refrigerante R-410A. Incluyendo tuberías de interconexión frigorífica entre unidades interior y exterior (líquido 6,35 mm, gas 12,7 mm), de cobre desoxidado y deshidratado, calorifugadas con coquillas de espuma elastomérica marca AF-Armaflex ó similar, de espesor según RITE en todo su recorrido, y canalizadas bajo canaleta lisa de PVC de sección rectangular provista de tapa en tramos que discurren por exterior o en tramos interiores vistos; tubería de drenaje hasta bajante más próxima ejecutada en PVC sanitario de 25 mm de diámetro con sifón incorporado; control remoto por infrarrojos con soporte de pared, instalado en lugar a definir y cableado de alimentación y de control entre la unidad interior y la exterior. Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, elementos antivibratorios y de soportación, carga de gas refrigerante y pruebas de funcionamiento. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	5,000	12,64	63,20
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	5,000	10,50	52,50
<b>ICLEPMP01</b>	Material	ud	Equipo partido MSZ-GE50VA	1,000	1.854,23	1.854,23
<b>P21OE090</b>	Material	ud	Instalación de cons. remota	1,000	320,86	320,86
				1,00		
<b>Total 18.1.16</b>				<b>1,00</b>	<b>2.290,79</b>	<b>2.290,79</b>
<b>18.1.17</b>	Partida	ud	Equipo autónomo tipo partido SP-02	1,00	1.163,09	1.163,09

Suministro y montaje de equipo partido 1x1  
bomba de calor, marca MITSUBISHI ELECTRIC  
mod. MSZ-GE25VA ó similar, con unidad interior  
de pared, Inverter, de las siguientes  
características:

Potencia frigorífica = 2,5 kW  
Potencia calorífica = 3,2 kW  
Consumo máximo = 0,700 kW  
CEE frío = 4,59  
CEE calor = 4,57  
Caudal de aire (veloc. media) = 6,7 m³/min

De funcionamiento con refrigerante R-410A.  
Incluyendo tuberías de interconexión frigorífica  
entre unidades interior y exterior (líquido 6,35  
mm, gas 9,52 mm), de cobre desoxidado y  
deshidratado, calorifugadas con coquillas de  
espuma elastomérica marca AF-Armaflex ó  
similar, de espesor según RITE en todo su  
recorrido, y canalizadas bajo canaleta lisa de PVC  
de sección rectangular provista de tapa en tramos  
que discurren por exterior o en tramos interiores  
vistos; tubería de drenaje hasta bajante más  
próxima ejecutada en PVC sanitario de 25 mm de  
diámetro con sifón incorporado; control remoto  
por infrarrojos con soporte de pared, instalado en  
lugar a definir y cableado de alimentación y de  
control entre la unidad interior y la exterior. Con  
p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas,  
elementos antivibratorios y de soportación, carga  
de gas refrigerante y pruebas de funcionamiento.  
Totalmente instalado y comprobado su correcto  
funcionamiento.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	5,000	12,64	63,20
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	5,000	10,50	52,50
<b>ICLEPMP02</b>	Material	ud	Equipo partido MSZ-GE25VA	1,000	726,53	726,53
<b>P21OE090</b>	Material	ud	Instalación de cons. remota	1,000	320,86	320,86
				1,00		
<b>Total 18.1.17</b>				<b>1,00</b>	<b>1.163,09</b>	<b>1.163,09</b>
<b>18.1.18</b>	Partida	ud	Equipo autónomo tipo partido SP-03	1,00	2.890,18	2.890,18

Suministro y montaje de equipo partido 1x1 bomba de calor, marca MITSUBISHI ELECTRIC mod. MSZ-GE71VA ó similar, con unidad interior de pared, Inverter, de las siguientes características:

Potencia frigorífica = 7,1 kW  
Potencia calorífica = 8,1 kW  
Consumo máximo = 2,130 kW  
CEE frío = 3,33  
CEE calor = 3,83  
Caudal de aire (veloc. media) = 13,3 m³/min

De funcionamiento con refrigerante R-410A. Incluyendo tuberías de interconexión frigorífica entre unidades interior y exterior (líquido 9,52 mm, gas 15,88 mm), de cobre desoxidado y deshidratado, calorifugadas con coquillas de espuma elastomérica marca AF-Armaflex ó similar, de espesor según RITE en todo su recorrido, y canalizadas bajo canaleta lisa de PVC de sección rectangular provista de tapa en tramos que discurren por exterior o en tramos interiores vistos; tubería de drenaje hasta bajante más próxima ejecutada en PVC sanitario de 25 mm de diámetro con sifón incorporado; control remoto por infrarrojos con soporte de pared, instalado en lugar a definir y cableado de alimentación y de control entre la unidad interior y la exterior. Con p.p. de conexiones eléctricas e hidráulicas, elementos antivibratorios y de soportación, carga de gas refrigerante y pruebas de funcionamiento. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>0010B170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	5,000	12,64	63,20
<b>0010B180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	5,000	10,50	52,50
<b>ICLEPMP10</b>	Material	ud	Equipo partido MSZ-GE25VA	1,000	2.453,62	2.453,62
<b>P210E090</b>	Material	ud	Instalación de cons. remota	1,000	320,86	320,86
				1,00		
<b>Total 18.1.18</b>				<b>1,00</b>	<b>2.890,18</b>	<b>2.890,18</b>
<b>18.1.19</b>	Partida	ud	Caja de ventilación centrífuga E-01	1,00	514,17	514,17

Caja de ventilación estanca marca S&P mod. CVAB/4-1200/250 ó similar, construida en chapa de acero galvanizada de doble pared, tipo sándwich, con aislamiento interior acústico clase M0. Provista de rodete centrífugo de álabes hacia atrás, equilibrado dinámicamente, de chapa de acero, montado sobre soportes antivibratorios y junta flexible en la descarga, de características:  
Caudal máximo = 1.150 m<sup>3</sup>/h  
Velocidad = 1.340 r.p.m.  
Potencia absorbida = 115 w  
Nivel de presión sonora = 50,1 dBA  
Con motor monofásico IP55 de clase térmica F, con rodamientos a bolas de engrase permanente y protector térmico incorporado. Incluso tejadillo para instalación en intemperie, visera de expulsión, prefiltro en la aspiración, elementos antivibratorios de soportación, interruptor de seguridad paro-marcha, embocadura a conducto de impulsión con lona antivibratoria y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	5,000	23,71	118,55
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>5,000</b>	<b>23,71</b>	<b>118,55</b>
<b>IVCCSPC01</b>	Material	ud	Caja ventilación centrífuga CVAB/4-700/200	1,000	395,62	395,62
				1,00		
<b>Total 18.1.19</b>				<b>1,00</b>	<b>514,17</b>	<b>514,17</b>
<b>18.1.20</b>	Partida	ud	Caja de ventilación centrífuga E-02	1,00	355,12	355,12

			<p>Caja de ventilación marca S&amp;P mod. CVB-180/180-N-72W ó similar, construida en chapa de acero galvanizada con aislamiento interior acústico M1 de espuma de melamina. Provista de ventilador centrífugo de álabes hacia adelante montado sobre soportes antivibratorios y junta flexible en la descarga, de características:  Caudal máximo = 1.420 m³/h  Velocidad = 900 r.p.m.  Potencia absorbida = 74 w  Nivel de presión sonora = 58,6 dBA  Con motor monofásico IP44 de clase térmica F. Incluso tejadillo para instalación en intemperie, visera de expulsión, prefiltro en la aspiración, elementos antivibratorios de soportación, interruptor de seguridad paro-marcha, embocadura a conducto de impulsión con lona antivibratoria y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	5,000	23,71	118,55
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>5,000</b>	<b>23,71</b>	<b>118,55</b>
<b>IVCCSPC02</b>	Material	ud	Caja ventilación centrífuga CVB-180/180-N-72W	1,000	236,57	236,57
				1,00		
<b>Total 18.1.20</b>				<b>1,00</b>	<b>355,12</b>	<b>355,12</b>
<b>18.1.21</b>	Partida	ud	Intercambiador de placas 83,2 kW	1,00	1.709,97	1.709,97
			<p>Intercambiador de placas INDELCASA ó similar, de 86 kW. Provisto de 64 placas P-Flow de flujos paralelos de acero inoxidable AISI 316 y juntas desmontables de nitrilo. Instalado sobre bancada apoyada en el suelo. Consta de una superficie de intercambio efectiva de 9,15 m² y tiene una presión y temperatura máximas de trabajo de 10 bar y 110 °C, respectivamente. Con p.p. de racores de conexión, elementos antivibratorios, soportación y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,500	12,64	31,60
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	2,500	10,50	26,25
<b>ICFIPSU01</b>	Material	ud	Intercambiador de placas UFP-53/63 H-H-PN10	1,000	1.652,12	1.652,12
				1,00		
<b>Total 18.1.21</b>				<b>1,00</b>	<b>1.709,97</b>	<b>1.709,97</b>

18.1.22	Partida	ud	Caja de ventilación centrífuga E-03	1,00	355,12	355,12
Caja de ventilación marca S&P mod. CVB-180/180-N-72W ó similar, construida en chapa de acero galvanizada con aislamiento interior acústico M1 de espuma de melamina. Provista de ventilador centrífugo de álabes hacia adelante montado sobre soportes antivibratorios y junta flexible en la descarga, de características: Caudal máximo = 1.420 m³/h Velocidad = 900 r.p.m. Potencia absorbida = 74 w Nivel de presión sonora = 58,6 dBA Con motor monofásico IP44 de clase térmica F. Incluso tejadillo para instalación en intemperie, visera de expulsión, prefiltro en la aspiración, elementos antivibratorios de soportación, interruptor de seguridad paro-marcha, embocadura a conducto de impulsión con lona antivibratoria y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.						
OCUADR1YA	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	5,000	23,71	118,55
O01OB170	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
O01OB195	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
Total OCUADR1YA				5,000	23,71	118,55
IVCCSPC02	Material	ud	Caja ventilación centrífuga CVB-180/180-N-72W	1,000	236,57	236,57
				1,00		
Total 18.1.22				1,00	355,12	355,12
Total 18.1				1,00	215.116,94	215.116,94
18.2	Capítulo	UD	MATERIAL DE DIFUSION	1,00	19.339,02	19.339,02
18.2.01	Partida	ud	Difusor rectangular de largo alcance DF-47-23	80,00	67,96	5.436,80
Difusor rectangular de largo alcance marca KOOLAIR ó similar mod. DF-47 tamaño 23, fabricado en aluminio anodizado lacado en color a elegir por la D.F. Provisto de tambor y lamas deflectoras para direccionamiento del aire. Con compuerta de regulación de caudal 29-O-47. Con p.p. de elementos de fijación y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.						
O01OB170	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
45556	Material	UD	TOBERA DUE - V - LB	1,000	55,32	55,32
				80,00		
Total 18.2.01				80,00	67,96	5.436,80

<b>18.2.02</b>	Partida	ud	Difusor rotacional DF-RA/2460/PQ/RL	14,00	110,17	1.542,38
<p>Difusor rotacional de 24 ranuras marca KOOLAIR ó similar mod. DF-RA/2460/PQ/RL, para montaje en techo. Compuesto por placa frontal en chapa de acero lacado en color a elegir por la D.F., con junta de estanqueidad y fijación oculta, con lamas de perfil aerodinámico orientables individualmente. Provisto de plenum construido en chapa de acero galvanizado aislado exteriormente con manta de fibra de vidrio tipo IBR ó equivalente, con chapa perforada interior ecualizadora, boca de conexión lateral circular y compuerta de regulación de caudal de chapa perforada ajustable desde el interior del local. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de impulsión, elementos de soportación galvanizados y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.</p>						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>P21DR1501</b>	Material	ud	P21DR1501	1,000	97,53	97,53
				14,00		
<b>Total 18.2.02</b>				<b>14,00</b>	<b>110,17</b>	<b>1.542,38</b>
<b>18.2.03</b>	Partida	ud	Difusor rotacional DF-RO/4880/PQ/RL	1,00	123,18	123,18
<p>Difusor rotacional de 48 ranuras marca KOOLAIR ó similar mod. DF-RO/4880/PQ/RL, para montaje en techo. Compuesto por placa frontal en chapa de acero lacado en color a elegir por la D.F., con junta de estanqueidad y fijación oculta, con lamas de perfil aerodinámico orientables individualmente. Provisto de plenum construido en chapa de acero galvanizado aislado exteriormente con manta de fibra de vidrio tipo IBR ó equivalente, con chapa perforada interior ecualizadora, boca de conexión lateral circular y compuerta de regulación de caudal de chapa perforada ajustable desde el interior del local. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de impulsión, elementos de soportación galvanizados y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.</p>						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>P21DR160</b>	Material	ud	DF-RO/4880/PQ/RL	1,000	110,54	110,54
				1,00		
<b>Total 18.2.03</b>				<b>1,00</b>	<b>123,18</b>	<b>123,18</b>
<b>18.2.04</b>	Partida	ud	Difusor rotacional DF-RO/3260/PQ/RL	2,00	83,99	167,98

			Difusor rotacional de 32 ranuras marca KOOLAIR ó similar mod. DF-RO/3260/PQ/RL, para montaje en techo. Compuesto por placa frontal en chapa de acero lacado en color a elegir por la D.F., con junta de estanqueidad y fijación oculta, con lamas de perfil aerodinámico orientables individualmente. Provisto de plenum construido en chapa de acero galvanizado aislado exteriormente con manta de fibra de vidrio tipo IBR ó equivalente, con chapa perforada interior ecualizadora, boca de conexión lateral circular y compuerta de regulación de caudal de chapa perforada ajustable desde el interior del local. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de impulsión, elementos de soportación galvanizados y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>P21DR170</b>	Material	ud	DF-RO/3260/PQ/RL	1,000	71,35	71,35
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.2.04</b>				<b>2,00</b>	<b>83,99</b>	<b>167,98</b>
<b>18.2.05</b>	Partida	ud	Difusor rotacional DF-RO/2460/PQ/RL	2,00	95,16	190,32
			Difusor rotacional de 24 ranuras marca KOOLAIR ó similar mod. DF-RO/2460/PQ/RL, para montaje en techo. Compuesto por placa frontal en chapa de acero lacado en color a elegir por la D.F., con junta de estanqueidad y fijación oculta, con lamas de perfil aerodinámico orientables individualmente. Provisto de plenum construido en chapa de acero galvanizado aislado exteriormente con manta de fibra de vidrio tipo IBR ó equivalente, con chapa perforada interior ecualizadora, boca de conexión lateral circular y compuerta de regulación de caudal de chapa perforada ajustable desde el interior del local. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de impulsión, elementos de soportación galvanizados y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>P21DR180</b>	Material	ud	DF-RO/2460/PQ/RL	1,000	82,52	82,52
				2,00		
				0,00		
<b>Total 18.2.05</b>				<b>2,00</b>	<b>95,16</b>	<b>190,32</b>
<b>18.2.06</b>	Partida	ud	Difusor rotacional DF-RO/2050/PQ/RL	16,00	91,20	1.459,20



			Difusor rotacional de 20 ranuras marca KOOLAIR ó similar mod. DF-RO/2050/PQ/RL, para montaje en techo. Compuesto por placa frontal en chapa de acero lacado en color a elegir por la D.F., con junta de estanqueidad y fijación oculta, con lamas de perfil aerodinámico orientables individualmente. Provisto de plenum construido en chapa de acero galvanizado aislado exteriormente con manta de fibra de vidrio tipo IBR ó equivalente, con chapa perforada interior ecualizadora, boca de conexión lateral circular y compuerta de regulación de caudal de chapa perforada ajustable desde el interior del local. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de impulsión, elementos de soportación galvanizados y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>P21DR190</b>	Material	ud	DF-RO/2050/PQ/RL	1,000	78,56	78,56
				4,00		
				2,00		
				4,00		
				1,00		
				2,00		
				2,00		
				1,00		
				<b>Total 18.2.06</b>	<b>16,00</b>	<b>91,20</b>
					<b>1,459,20</b>	
<b>18.2.07</b>	Partida	ud	Difusor rotacional DF-RO/1640/PQ/RL	19,00	83,26	1.581,94
			Difusor rotacional de 16 ranuras marca KOOLAIR ó similar mod. DF-RO/1640/PQ/RL, para montaje en techo. Compuesto por placa frontal en chapa de acero lacado en color a elegir por la D.F., con junta de estanqueidad y fijación oculta, con lamas de perfil aerodinámico orientables individualmente. Provisto de plenum construido en chapa de acero galvanizado aislado exteriormente con manta de fibra de vidrio tipo IBR ó equivalente, con chapa perforada interior ecualizadora, boca de conexión lateral circular y compuerta de regulación de caudal de chapa perforada ajustable desde el interior del local. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de impulsión, elementos de soportación galvanizados y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>P21DR200</b>	Material	ud	DF-RO/1640/PQ/RL	1,000	70,62	70,62

			4,00			
			4,00			
			4,00			
			3,00			
			2,00			
			2,00			
			<b>Total 18.2.07</b>	<b>19,00</b>	<b>83,26</b>	<b>1.581,94</b>
<b>18.2.10</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 22-5-O de 1.300x500 mm	10,00	118,58	1.185,80
			Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 22-5-O ó similar, de dimensiones 1.300x500 mm, para montaje en conducto. Construida en perfil de aluminio extruido anodizado y lacado en color a elegir por la D.F. Con configuración de retícula. Incluso compuerta de regulación posterior con lamas acopladas en oposición. Con p.p. de elementos de fijación y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O010B170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500	12,64	18,96
<b>P21RD100</b>	Partida	ud	Rejilla 1300x500 mm	1,000	99,62	99,62
			10,00			
			<b>Total 18.2.10</b>	<b>10,00</b>	<b>118,58</b>	<b>1.185,80</b>
<b>18.2.12</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 1.000x300 mm	6,00	84,65	507,90
			Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H-O ó similar, de dimensiones 1.000x300 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta, compuerta de regulación posterior con lamas acopladas en oposición y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O010B170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500	12,64	18,96
<b>P21RD110</b>	Material	ud	Rejilla 1000x300 mm	1,000	65,69	65,69
			6,00			
			<b>Total 18.2.12</b>	<b>6,00</b>	<b>84,65</b>	<b>507,90</b>
<b>18.2.13</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 1.000x250 mm	1,00	84,48	84,48

Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H-O ó similar, de dimensiones 1.000x250 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta, compuerta de regulación posterior con lamas acopladas en oposición y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500	12,64	18,96
<b>P21RD120</b>	Material	ud	Rejilla 1000x250 mm	1,000	65,52	65,52
				1,00		
<b>Total 18.2.13</b>				<b>1,00</b>	<b>84,48</b>	<b>84,48</b>
<b>18.2.14</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 800x250 mm	3,00	71,60	214,80
Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H-O ó similar, de dimensiones 800x250 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta, compuerta de regulación posterior con lamas acopladas en oposición y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>P21RD130</b>	Partida	ud	Rejilla 800x250	1,000	58,96	58,96
				1,00		
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.2.14</b>				<b>3,00</b>	<b>71,60</b>	<b>214,80</b>
<b>18.2.15</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 600x250 mm	5,00	64,10	320,50

Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H-O ó similar, de dimensiones 600x250 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta, compuerta de regulación posterior con lamas acopladas en oposición y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,750	12,64	9,48
<b>P21RD140</b>	Material	ud	Rejilla 600x250 mm	1,000	54,62	54,62
				3,00		
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.2.15</b>				<b>5,00</b>	<b>64,10</b>	<b>320,50</b>
<b>18.2.18</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 500x200 mm	3,00	59,37	178,11
				Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H-O ó similar, de dimensiones 500x200 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta, compuerta de regulación posterior con lamas acopladas en oposición y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.		
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,750	12,64	9,48
<b>P21RD150</b>	Partida	ud	Rejilla 500x200 mm	1,000	49,89	49,89
				1,00		
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.2.18</b>				<b>3,00</b>	<b>59,37</b>	<b>178,11</b>
<b>18.2.19</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 400x200 mm	4,00	55,95	223,80

Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H-O ó similar, de dimensiones 400x200 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta, compuerta de regulación posterior con lamas acopladas en oposición y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	12,64	6,32
<b>P21RD160</b>	Material	ud	Rejilla de 400x200 mm	1,000	49,63	49,63
				1,00		
				1,00		
				2,00		
<b>Total 18.2.19</b>				<b>4,00</b>	<b>55,95</b>	<b>223,80</b>
<b>18.2.20</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 300x200 mm	2,00	51,55	103,10
Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H-O ó similar, de dimensiones 300x200 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta, compuerta de regulación posterior con lamas acopladas en oposición y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	12,64	6,32
<b>P21RD170</b>	Partida	ud	Rejilla 300x200 mm	1,000	45,23	45,23
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.2.20</b>				<b>2,00</b>	<b>51,55</b>	<b>103,10</b>
<b>18.2.21</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H-O de 200x200 mm	6,00	48,68	292,08

			Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H-O ó similar, de dimensiones 200x200 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta, compuerta de regulación posterior con lamas acopladas en oposición y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	12,64	6,32
<b>P21RD180</b>	Material	ud	Rejilla 200x200 mm	1,000	42,36	42,36
				1,00		
				3,00		
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.2.21</b>				<b>6,00</b>	<b>48,68</b>	<b>292,08</b>
<b>18.2.22</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H de 800x200 mm	1,00	62,04	62,04
			Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H ó similar, de dimensiones 800x200 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,750	12,64	9,48
<b>P21RD200</b>	Material	ud	Rejilla 800x200 mm	1,000	52,56	52,56
				1,00		
<b>Total 18.2.22</b>				<b>1,00</b>	<b>62,04</b>	<b>62,04</b>
<b>18.2.23</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H de 300x200 mm	1,00	47,73	47,73

Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H ó similar, de dimensiones 300x200 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,750	12,64	9,48
<b>P21RD210</b>	Material	ud	Rejilla 300x200 mm	1,000	38,25	38,25
				1,00		
<b>Total 18.2.23</b>				<b>1,00</b>	<b>47,73</b>	<b>47,73</b>
<b>18.2.24</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H de 200x200 mm	2,00	42,10	84,20
				<p>Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H ó similar, de dimensiones 200x200 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>		
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58
<b>P21RD220</b>	Material	ud	Rejilla 200x200 mm	1,000	34,52	34,52
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.2.24</b>				<b>2,00</b>	<b>42,10</b>	<b>84,20</b>
<b>18.2.25</b>	Partida	ud	Rejilla de ret/extr 20-45-H de 200x100 mm	4,00	40,16	160,64
				<p>Rejilla para retorno/extracción de aire marca KOOLAIR mod. 20-45-H ó similar, de dimensiones 200x100 mm, para montaje en techo. Construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F. Provista de lamas horizontales fijas a 45 °. Incluso marco metálico de montaje, fijación oculta y plenum de conexión construido en chapa galvanizada. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de retorno y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>		
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58

<b>P21RD230</b>	Material	ud	Rejilla 200x100 mm	1,000	32,58	32,58
				1,00		
				2,00		
				1,00		
<b>Total 18.2.25</b>				<b>4,00</b>	<b>40,16</b>	<b>160,64</b>
<b>18.2.26</b>	Partida	ud	Toma aire exterior 210 TA 300x150 mm	1,00	45,86	45,86
			Reja para toma de aire exterior / expulsión de aire, construida en perfil de aluminio extruido lacado en color a elegir por la D.F., marca KOOLAIR mod. 210 TA ó similar, de dimensiones 300x150 mm. Con lamas de perfil antilluvia y marco reforzado de fijación oculta. Provista de prefiltro y malla metálica galvanizada antiinsectos. Con p.p. de ayudas de albañilería, embocadura a conducto de aire y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	12,64	6,32
<b>P21RD240</b>	Material	UD	Toma de aire exterior 300x150 mm	1,000	39,54	39,54
				1,00		
<b>Total 18.2.26</b>				<b>1,00</b>	<b>45,86</b>	<b>45,86</b>
<b>18.2.27</b>	Partida	ud	Boca de extracción GPD-010	17,00	12,35	209,95
			Boca de extracción circular marca KOOLAIR mod. GPD-010 ó similar, construida en chapa de acero esmaltado de color blanco. Diámetro de conexión Ø 100 mm. Con regulación manual del núcleo central y aro de montaje. Con p.p. de apertura de hueco en techo, embocadura a conducto de extracción, elementos de soportación galvanizados y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,300	12,64	3,79
<b>P21RR140</b>	Material	ud	BOCA DE EXTRACCIÓN ASEOS TROX/LVS 125 mm. (8)	1,000	8,56	8,56
				9,00		
				7,00		
				1,00		
<b>Total 18.2.27</b>				<b>17,00</b>	<b>12,35</b>	<b>209,95</b>
<b>18.2.28</b>	Partida	ud	Regulador rect. caudal cte RCQK 600x600 mm	4,00	186,90	747,60



Regulador de caudal de aire constante rectangular marca KOOLAIR mod. RCQK ó similar, de 600x600 mm. Con carcasa construida en chapa de acero galvanizada, con unión con brida Metu de 20 mm. Rango de caudal adaptado a los climatizadores CL-01A y CL-01B. Con p.p. de accesorios de chapa galvanizada para conexión a conducto rectangular, elementos de soportación galvanizados y pequeño material. Totalmente instalado, regulado al caudal de trabajo y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58
<b>P21AS050</b>	Material	ud	Regulador caudal RCQK 600x600	1,000	179,32	179,32
				1,00		
				3,00		
<b>Total 18.2.28</b>				<b>4,00</b>	<b>186,90</b>	<b>747,60</b>

<b>18.2.29</b>	Partida	ud	Regulador rect. caudal cte RCQK 450x450 mm	1,00	156,81	156,81
Regulador de caudal de aire constante rectangular marca KOOLAIR mod. RCQK ó similar, de 450x450 mm. Con carcasa construida en chapa de acero galvanizada, con unión con brida Metu de 20 mm. Rango de caudal adaptado al climatizador CL-01A. Con p.p. de accesorios de chapa galvanizada para conexión a conducto rectangular, elementos de soportación galvanizados y pequeño material. Totalmente instalado, regulado al caudal de trabajo y comprobado su correcto funcionamiento.						

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58
<b>P21AS040</b>	Material	ud	Regulador caudal RCQK 450x450	1,000	149,23	149,23
				1,00		
<b>Total 18.2.29</b>				<b>1,00</b>	<b>156,81</b>	<b>156,81</b>

<b>18.2.30</b>	Partida	ud	Regulador rect. caudal cte RCQK 500x200 mm	2,00	106,90	213,80
Regulador de caudal de aire constante rectangular marca KOOLAIR mod. RCQK ó similar, de 500x200 mm. Con carcasa construida en chapa de acero galvanizada, con unión con brida Metu de 20 mm. Rango de caudal: 680 - 3.300 m³/h. Con p.p. de accesorios de chapa galvanizada para conexión a conducto rectangular, elementos de soportación galvanizados y pequeño material. Totalmente instalado, regulado al caudal de trabajo y comprobado su correcto funcionamiento.						

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58
<b>P21AS100</b>	Material	ud	Regulador caudal RCQK 500x200	1,000	99,32	99,32

				2,00		
<b>Total 18.2.30</b>				<b>2,00</b>	<b>106,90</b>	<b>213,80</b>
<b>18.2.31</b>	Partida	ud	Regulador rect. caudal cte RCQK 400x200 mm	2,00	100,83	201,66
Regulador de caudal de aire constante rectangular marca KOOLAIR mod. RCQK ó similar, de 400x200 mm. Con carcasa construida en chapa de acero galvanizada, con unión con brida Metu de 20 mm. Rango de caudal: 640 - 2.900 m³/h. Con p.p. de accesorios de chapa galvanizada para conexión a conducto rectangular, elementos de soportación galvanizados y pequeño material. Totalmente instalado, regulado al caudal de trabajo y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58
<b>P21AS110</b>	Material	ud	Regulador caudal RCQK 400x200	1,000	93,25	93,25
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.2.31</b>				<b>2,00</b>	<b>100,83</b>	<b>201,66</b>
<b>18.2.32</b>	Partida	ud	Regulador rect. caudal cte RCQK 300x200 mm	2,00	95,82	191,64
Regulador de caudal de aire constante rectangular marca KOOLAIR mod. RCQK ó similar, de 300x200 mm. Con carcasa construida en chapa de acero galvanizada, con unión con brida Metu de 20 mm. Rango de caudal: 360 - 1.900 m³/h. Con p.p. de accesorios de chapa galvanizada para conexión a conducto rectangular, elementos de soportación galvanizados y pequeño material. Totalmente instalado, regulado al caudal de trabajo y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58
<b>P21AS120</b>	Material	ud	Regulador caudal RCQK 300x200	1,000	88,24	88,24
				2,00		
<b>Total 18.2.32</b>				<b>2,00</b>	<b>95,82</b>	<b>191,64</b>
<b>18.2.33</b>	Partida	ud	Regulador rect. caudal cte RCQK 300x150 mm	7,00	93,21	652,47

			Regulador de caudal de aire constante rectangular marca KOOLAIR mod. RCQK ó similar, de 300x150 mm. Con carcasa construida en chapa de acero galvanizada, con unión con brida Metu de 20 mm. Rango de caudal: 275 - 1.600 m³/h. Con p.p. de accesorios de chapa galvanizada para conexión a conducto rectangular, elementos de soportación galvanizados y pequeño material. Totalmente instalado, regulado al caudal de trabajo y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58
<b>P21AS130</b>	Material	ud	Regulador caudal RCQK 300x150	1,000	85,63	85,63
				2,00		
				2,00		
				2,00		
				1,00		
			<b>Total 18.2.33</b>	<b>7,00</b>	<b>93,21</b>	<b>652,47</b>
<b>18.2.34</b>	Partida	ud	Regulador rect. caudal cte RCQK 200x100 mm	8,00	87,47	699,76
			Regulador de caudal de aire constante rectangular marca KOOLAIR mod. RCQK ó similar, de 200x100 mm. Con carcasa construida en chapa de acero galvanizada, con unión con brida Metu de 20 mm. Rango de caudal: 125 - 600 m³/h. Con p.p. de accesorios de chapa galvanizada para conexión a conducto rectangular, elementos de soportación galvanizados y pequeño material. Totalmente instalado, regulado al caudal de trabajo y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58
<b>P21AS140</b>	Material	ud	Regulador caudal RCQK 200x100	1,000	79,89	79,89
				1,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		
			<b>Total 18.2.34</b>	<b>8,00</b>	<b>87,47</b>	<b>699,76</b>
<b>18.2.36</b>	Partida	ud	Regulador circ. caudal cte KCR 080-045	3,00	36,18	108,54

			Regulador de caudal de aire constante circular marca KOOLAIR mod. KCR 080-045 ó similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 200 Pa. Fabricado en material plástico clase M1. Diámetro de conexión 80 mm. Caudal previsto: 45 m <sup>3</sup> /h. Con p.p. de accesorios de chapa galvanizada para conexión a conducto rectangular, elementos de soportación galvanizados y pequeño material. Totalmente instalado, regulado al caudal de trabajo y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,400	12,64	5,06
<b>P21AS150</b>	Material	ud	Regulador circ. KCR 080-045	1,000	31,12	31,12
				3,00		
<b>Total 18.2.36</b>				<b>3,00</b>	<b>36,18</b>	<b>108,54</b>
<b>18.2.40</b>	Partida	ud	Compuerta cortafuegos FKA-3 de 400x200 mm	6,00	241,61	1.449,66
			Compuerta cortafuegos rectangular mod. FKA-3 de TROX ó equivalente aprobado, de 400x200 mm. Construida con carcasa de chapa galvanizada según DIN 17162, palancas y accesorios cincados, lama de cierre de material aislante térmico especial de 45 mm de espesor, casquillos de latón y junta de estanqueidad de tipo cerámico. Clase de resistencia al fuego R 120. Estanqueidad al paso del aire con la compuerta cerrada según DIN 4102. Provista de fusible térmico bimetálico tarado a 72 °C, servomotor y contactos fin de carrera para señalización de compuerta abierta/cerrada. Con p.p. de elementos de soportación, embocaduras a conductos rectangulares de chapa y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000	12,64	25,28
<b>O01OA060</b>	Mano de obra	h.	Peón especializado	2,000	10,45	20,90
<b>P21PC120</b>	Material	ud	Compuerta cortafuegos 400x200	1,000	195,43	195,43
				3,00		
				3,00		
<b>Total 18.2.40</b>				<b>6,00</b>	<b>241,61</b>	<b>1.449,66</b>
<b>18.2.41</b>	Partida	ud	Compuerta cortafuegos FKA-3 de 200x200 mm	3,00	231,43	694,29

Compuerta cortafuegos rectangular mod. FKA-3 de TROX ó equivalente aprobado, de 200x200 mm. Construida con carcasa de chapa galvanizada según DIN 17162, palancas y accesorios cincados, lama de cierre de material aislante térmico especial de 45 mm de espesor, casquillos de latón y junta de estanqueidad de tipo cerámico. Clase de resistencia al fuego R 120. Estanqueidad al paso del aire con la compuerta cerrada según DIN 4102. Provista de fusible térmico bimetálico tarado a 72 °C, servomotor y contactos fin de carrera para señalización de compuerta abierta/cerrada. Con p.p. de elementos de soportación, embocaduras a conductos rectangulares de chapa y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000	12,64	25,28
<b>O01OA060</b>	Mano de obra	h.	Peón especializado	2,000	10,45	20,90
<b>P21PC110</b>	Material	ud	Compuerta cortafuegos 200x200	1,000	185,25	185,25
				3,00		
<b>Total 18.2.41</b>				<b>3,00</b>	<b>231,43</b>	<b>694,29</b>
<b>Total 18.2</b>				<b>1,00</b>	<b>19.339,02</b>	<b>19.339,02</b>
<b>18.3</b>	<b>Capítulo</b>	<b>UD</b>	<b>TUBERIA Y VALVULERIA</b>	<b>1,00</b>	<b>123.069,95</b>	<b>123.069,95</b>
<b>18.3.01</b>	Partida	m	Colector general circuito frío	4,00	989,73	3.958,92
Suministro e instalación de colector construido mediante tubería de acero negro estirado electrosoldado, de dimensiones según norma EN 10255, de 6" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 30% en concepto de accesorios, derivaciones, caps, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica tipo ARMAFLEX AF ó similar, de espesor reglamentario según RITE, terminación en chapa de aluminio conformada de 0,6 mm de espesor incluyendo accesorios, transporte y montaje. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.						
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	10,000	23,71	237,10
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>10,000</b>	<b>23,71</b>	<b>237,10</b>
<b>PCOLNEGF14</b>	Partida	pa	Colectores de acero negro frío	1,000	752,63	752,63
				4,00		

				<b>Total 18.3.01</b>	<b>4,00</b>	<b>989,73</b>	<b>3.958,92</b>
<b>18.3.02</b>	Partida	m	Colector general circuito calor	3,00	753,33	2.259,99	
<p>Suministro e instalación de colector construido mediante tubería de acero negro estirado electrosoldado, de dimensiones según norma EN 10255, de 5" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 30% en concepto de accesorios, derivaciones, caps, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica tipo ARMAFLEX SH ó similar, de espesor reglamentario según RITE, terminación en chapa de aluminio conformada de 0,6 mm de espesor incluyendo accesorios, transporte y montaje. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.</p>							
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	10,000	23,71	237,10	
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64	
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07	
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>10,000</b>	<b>23,71</b>	<b>237,10</b>	
<b>PCOLNEG15</b>	Partida	PA	Colectores acero negro calor	1,000	516,23	516,23	
				3,00			
<b>Total 18.3.02</b>				<b>3,00</b>	<b>753,33</b>	<b>2.259,99</b>	
<b>18.3.03</b>	Partida	m	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 4"	180,00	45,49	8.188,20	
<p>Tubería de acero negro estirado s/s de dimensiones según norma EN 10255, de 4" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, aislamiento transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.</p>							
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,044	16,76	0,74	
<b>CLI.06.01.015</b>	Material	m	Tubería de acero Ø 4"	1,000	44,75	44,75	
				120,00			
				60,00			
<b>Total 18.3.03</b>				<b>180,00</b>	<b>45,49</b>	<b>8.188,20</b>	
<b>18.3.04</b>	Partida	m	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 3"	100,00	39,69	3.969,00	

Tubería de acero negro estirado s/s de dimensiones según norma EN 10255, de 3" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.

<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,070	16,76	1,17
<b>CLI.06.01.16</b>	Material	m	Tubería de acero Ø 3"	1,000	38,52	38,52
Suministro y montaje de Tubería de acero electrosoldada, clase negra, DIN-2440, incluso p.p. de piezas especiales accesorios, soporte, pasamuros y pintura antioxidante, totalmente instalada, de 1" de diámetro.						
				40,00		
				34,00		
				26,00		
<b>Total 18.3.04</b>				<b>100,00</b>	<b>39,69</b>	<b>3.969,00</b>
<b>18.3.05</b>	Partida	m	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 2 1/2"	166,00	32,99	5.476,34
Tubería de acero negro estirado s/s de dimensiones según norma EN 10255, de 2 1/2" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.						
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,044	16,76	0,74
<b>CLI.06.01.17</b>	Material	m	Tubería de acero Ø 2 1/2"	1,000	32,25	32,25
Suministro y montaje de Tubería de acero electrosoldada, clase negra, DIN-2440, incluso p.p. de piezas especiales accesorios, soporte, pasamuros y pintura antioxidante, totalmente instalada, de 1" de diámetro.						
				39,00		
				45,00		
				12,00		
				70,00		
<b>Total 18.3.05</b>				<b>166,00</b>	<b>32,99</b>	<b>5.476,34</b>
<b>18.3.06</b>	Partida	m	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 2"	161,00	26,20	4.218,20

			Tubería de acero negro estirado s/s de dimensiones según norma EN 10255, de 2" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,070	16,76	1,17
CLI.06.01.18	Material	m	Tubería de acero Ø 2"	1,000	25,03	25,03
			Suministro y montaje de Tubería de acero electrosoldada, clase negra, DIN-2440, incluso p.p. de piezas especiales accesorios, soporte, pasamuros y pintura antioxidante, totalmente instalada, de 1" de diámetro.			
				10,00		
				42,00		
				46,00		
				63,00		
Total 18.3.06				161,00	26,20	4.218,20
18.3.07	Partida	m	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 1 1/2"	82,00	20,06	1.644,92
			Tubería de acero negro estirado s/s de dimensiones según norma EN 10255, de 1 1/2" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,044	16,76	0,74
CLI.06.01.19	Material	m	Tubería de acero Ø 1 1/2"	1,000	19,32	19,32
			Suministro y montaje de Tubería de acero electrosoldada, clase negra, DIN-2440, incluso p.p. de piezas especiales accesorios, soporte, pasamuros y pintura antioxidante, totalmente instalada, de 1" de diámetro.			
				22,00		
				50,00		
				10,00		
Total 18.3.07				82,00	20,06	1.644,92
18.3.08	Partida	m	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 1 1/4"	131,00	18,72	2.452,32



Tubería de acero negro estirado s/s de dimensiones según norma EN 10255, de 1 1/4" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.

<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,044	16,76	0,74
<b>CLI.06.01.20</b>	Material	m	Tubería de acero Ø 1 1/4"	1,000	17,98	17,98
Suministro y montaje de Tubería de acero electrosoldada, clase negra, DIN-2440, incluso p.p. de piezas especiales accesorios, soporte, pasamuros y pintura antioxidante, totalmente instalada, de 1" de diámetro.						
				42,00		
				49,00		
				40,00		
<b>Total 18.3.08</b>				<b>131,00</b>	<b>18,72</b>	<b>2.452,32</b>
<b>18.3.09</b>	Partida	m	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 1"	281,00	15,63	4.392,03
Tubería de acero negro estirado s/s de dimensiones según norma EN 10255, de 1" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.						
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,044	16,76	0,74
<b>CLI.06.01.21</b>	Material	m	Tubería de acero Ø 1"	1,000	14,89	14,89
Suministro y montaje de Tubería de acero electrosoldada, clase negra, DIN-2440, incluso p.p. de piezas especiales accesorios, soporte, pasamuros y pintura antioxidante, totalmente instalada, de 1" de diámetro.						
				220,00		
				61,00		
<b>Total 18.3.09</b>				<b>281,00</b>	<b>15,63</b>	<b>4.392,03</b>
<b>18.3.10</b>	Partida	m	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 3/4"	354,00	11,80	4.177,20

			Tubería de acero negro estirado s/s de dimensiones según norma EN 10255, de 3/4" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,040	16,76	0,67
CLI.06.01.22	Material	m	Tubería de acero Ø 3/4"	1,000	11,13	11,13
			Suministro y montaje de Tubería de acero electrosoldada, clase negra, DIN-2440, incluso p.p. de piezas especiales accesorios, soporte, pasamuros y pintura antioxidante, totalmente instalada, de 1" de diámetro.			
				103,00		
				251,00		
Total 18.3.10				354,00	11,80	4.177,20
18.3.11	Partida	m	Tubería acero negro s/s EN 10255 Ø 1/2"	103,00	15,00	1.545,00
			Tubería de acero negro estirado s/s de dimensiones según norma EN 10255, de 1/2" de diámetro, con uniones soldadas, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso dos capas de imprimación anticorrosiva, transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,044	16,76	0,74
CLI.06.01.23	Material	m	Tubería de acero Ø 1/2"	1,000	14,26	14,26
			Suministro y montaje de Tubería de acero electrosoldada, clase negra, DIN-2440, incluso p.p. de piezas especiales accesorios, soporte, pasamuros y pintura antioxidante, totalmente instalada, de 1" de diámetro.			
				103,00		
Total 18.3.11				103,00	15,00	1.545,00
18.3.12	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-54X114	348,00	35,73	12.434,04

Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-54X114 ó similar, de 54 mm de espesor, para aplicaciones de exterior. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.

<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,400	16,76	6,70
<b>CLTYA100</b>	Material	m	Aislamiento AF-54x114	1,000	29,03	29,03
				120,00		
				60,00		
				168,00		
<b>Total 18.3.12</b>				<b>348,00</b>	<b>35,73</b>	<b>12.434,04</b>

<b>18.3.13</b>	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-45X089	89,00	28,93	2.574,77
<p>Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-45X089 ó similar, de 45 mm de espesor, para aplicaciones de exterior. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.</p>						
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,400	16,76	6,70
<b>CLTYA110</b>	Material	m	Aislamiento AF-45x089	1,000	22,23	22,23
				34,00		
				26,00		
				29,00		
<b>Total 18.3.13</b>				<b>89,00</b>	<b>28,93</b>	<b>2.574,77</b>

<b>18.3.14</b>	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-45X076	59,00	23,32	1.375,88
<p>Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-45X076 ó similar, de 45 mm de espesor, para aplicaciones de exterior. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.</p>						

<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,300	16,76	5,03
<b>CLTYA120</b>	Material	m	Aislamiento AF-40x076	1,000	18,29	18,29
				39,00		
				20,00		
<b>Total 18.3.14</b>				<b>59,00</b>	<b>23,32</b>	<b>1.375,88</b>

<b>18.3.15</b>	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-45X060	10,00	15,87	158,70
----------------	---------	---	---	-------	-------	--------

Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-45X060 ó similar, de 45 mm de espesor, para aplicaciones de exterior. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.

<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,185	16,76	3,10
<b>CLTYA130</b>	Material	m	Aislamiento AF-45x060	1,000	12,77	12,77
				10,00		
<b>Total 18.3.15</b>				<b>10,00</b>	<b>15,87</b>	<b>158,70</b>
<b>18.3.16</b>	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-45X048	52,00	14,85	772,20
				Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-45X048 ó similar, de 45 mm de espesor, para aplicaciones de exterior. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.		
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,185	16,76	3,10
<b>CLTYA140</b>	Material	m	Aislamiento AF-45x048	1,000	11,75	11,75
				22,00		
				30,00		
<b>Total 18.3.16</b>				<b>52,00</b>	<b>14,85</b>	<b>772,20</b>
<b>18.3.17</b>	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-R-076	37,00	11,49	425,13
				Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-R-076 ó similar, de 27 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.		
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,150	16,76	2,51
<b>CLTYA150</b>	Material	m	Aislamiento AF-R-076	1,000	8,98	8,98
				25,00		
				12,00		
<b>Total 18.3.17</b>				<b>37,00</b>	<b>11,49</b>	<b>425,13</b>
<b>18.3.18</b>	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-R-060	54,00	10,93	590,22

			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-R-060 ó similar, de 27 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,150	16,76	2,51
<b>CLTYA160</b>	Material	m	Aislamiento AF-R-060	1,000	8,42	8,42
				42,00		
				12,00		
<b>Total 18.3.18</b>				<b>54,00</b>	<b>10,93</b>	<b>590,22</b>
<b>18.3.19</b>	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-R-048	32,00	10,03	320,96
			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-R-048 ó similar, de 27 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,150	16,76	2,51
<b>CLTYA170</b>	Material	m	Aislamiento AF-R-048	1,000	7,52	7,52
				20,00		
				12,00		
<b>Total 18.3.19</b>				<b>32,00</b>	<b>10,03</b>	<b>320,96</b>
<b>18.3.20</b>	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-R-042	62,00	9,49	588,38
			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-R-042 ó similar, de 27 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,150	16,76	2,51
<b>CLTYA180</b>	Material	m	Aislamiento AF-R-042	1,000	6,98	6,98
				42,00		
				20,00		
<b>Total 18.3.20</b>				<b>62,00</b>	<b>9,49</b>	<b>588,38</b>
<b>18.3.21</b>	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-M-035	220,00	6,61	1.454,20

			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-M-035 ó similar, de 19 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,100	16,76	1,68
CLTYA190	Material	m	Aislamiento AF-M-035	1,000	4,93	4,93
				220,00		
Total 18.3.21				220,00	6,61	1.454,20
18.3.22	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo AF-M-028	117,00	6,33	740,61
			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie AF/Armaflex AF-M-028 ó similar, de 19 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,100	16,76	1,68
CLTYA200	Material	m	Aislamiento AF-M-028	1,000	4,65	4,65
				103,00		
				14,00		
Total 18.3.22				117,00	6,33	740,61
18.3.23	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-27X089	40,00	12,74	509,60
			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie SH/Armaflex SH-27X089 ó similar, de 27 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,150	16,76	2,51
CLTYA210	Material	m	Aislamiento SH-27x089	1,000	10,23	10,23
				40,00		
Total 18.3.23				40,00	12,74	509,60
18.3.24	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-27X076	70,00	11,16	781,20

			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie SH/Armaflex SH-27X076 ó similar, de 27 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,150	16,76	2,51
CLTYA220	Material	m	Aislamiento SH-27x076	1,000	8,65	8,65
				70,00		
Total 18.3.24				70,00	11,16	781,20
18.3.25	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-27X060	109,00	9,66	1.052,94
			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie SH/Armaflex SH-27X060 ó similar, de 27 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,150	16,76	2,51
CLTYA230	Material	m	Aislamiento SH-27x060	1,000	7,15	7,15
				46,00		
				63,00		
Total 18.3.25				109,00	9,66	1.052,94
18.3.26	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-27X048	10,00	8,78	87,80
			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie SH/Armaflex SH-27X048 ó similar, de 27 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,150	16,76	2,51
CLTYA240	Material	m	Aislamiento SH-27x048	1,000	6,27	6,27
				10,00		
Total 18.3.26				10,00	8,78	87,80
18.3.27	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-27X042	89,00	8,23	732,47

			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie SH/Armaflex SH-27X042 ó similar, de 27 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,150	16,76	2,51
CLTYA250	Material	m	Aislamiento SH-27x042	1,000	5,72	5,72
				49,00		
				40,00		
Total 18.3.27				89,00	8,23	732,47
18.3.28	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-19X035	61,00	6,08	370,88
			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie SH/Armaflex SH-19X035 ó similar, de 19 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,100	16,76	1,68
CLTYA260	Material	m	Aislamiento SH-19x035	1,000	4,40	4,40
				61,00		
Total 18.3.28				61,00	6,08	370,88
18.3.29	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-19X028	251,00	5,78	1.450,78
			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie SH/Armaflex SH-19X028 ó similar, de 19 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,100	16,76	1,68
CLTYA270	Material	m	Aislamiento SH-19x028	1,000	4,10	4,10
				251,00		
Total 18.3.29				251,00	5,78	1.450,78
18.3.30	Partida	m	Coquilla espuma elastomérica tipo SH-19X022	103,00	5,26	541,78



			Aislamiento térmico flexible en forma de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético marca Armacell serie SH/Armaflex SH-19X022 ó similar, de 19 mm de espesor. Con p.p. de pegamento adhesivo del mismo fabricante que el aislamiento, despieces, etc.. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,100	16,76	1,68
CLTYA280	Material	m	Aislamiento SH-19x022	1,000	3,58	3,58
				103,00		
Total 18.3.30				103,00	5,26	541,78
18.3.31	Partida	m2	Recubrimiento chapa conformada Al 0,6 mm	380,00	28,42	10.799,60
			Recubrimiento para tuberías en exteriores y salas de máquinas construido con chapa de aluminio conformado brillante de 0,6 mm de espesor, con uniones machihembradas y remaches de unión. Con p.p. de piezas especiales para codos, tes, reducciones, manguitos, bridas, válvulas, etc. Incluso señalización de circuitos según UNE 100-100-87, despieces, piezas especiales y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
OCUADR2YA	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,600	16,76	10,06
RCCAL100	Material	m	Chapa aluminio 0,6 mm	1,000	18,36	18,36
				380,00		
Total 18.3.31				380,00	28,42	10.799,60
18.3.32	Partida	m	Tubería de polipropileno PP-R Ø 110 mm	168,00	47,07	7.907,76
			Tubería de polipropileno random copolímero PP-R para aplicaciones de climatización marca AQUATERM serie faser climatherm ó similar, de 110 mm de diámetro y 10,0 mm de espesor, con uniones soldadas por termofusión, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.			
0010B170	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58
P17LT100	Material	m	Tubo PP-R 110x10 mm	1,000	38,12	38,12
%1	Otros	h.	Costes Indirectos	0,457	3,00	1,37
				168,00		
Total 18.3.32				168,00	47,07	7.907,76

<b>18.3.33</b>	Partida	m	Tubería de polipropileno PP-R Ø 90 mm	4,00	41,00	164,00
<p>Tubería de polipropileno random copolímero PP-R para aplicaciones de climatización marca AQUATERM serie faser climatherm ó similar, de 90 mm de diámetro y 8,2 mm de espesor, con uniones soldadas por termofusión, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.</p>						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	12,64	7,58
<b>P17LT110</b>	Material	m	Tubo PP-R 90x8,2 mm	1,000	32,23	32,23
<b>%1</b>	Otros	h.	Costes Indirectos	0,398	3,00	1,19
				4,00		
<b>Total 18.3.33</b>				<b>4,00</b>	<b>41,00</b>	<b>164,00</b>
<b>18.3.34</b>	Partida	m	Tubería de polipropileno PP-R Ø 75 mm	28,00	18,42	515,76
<p>Tubería de polipropileno random copolímero PP-R para aplicaciones de climatización marca AQUATERM serie faser climatherm ó similar, de 75 mm de diámetro y 8,2 mm de espesor, con uniones soldadas por termofusión, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.</p>						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	12,64	6,32
<b>P17LT120</b>	Material	m	Tubo PP-R 75x8,2 mm	1,000	11,56	11,56
<b>%1</b>	Otros	h.	Costes Indirectos	0,179	3,00	0,54
				28,00		
<b>Total 18.3.34</b>				<b>28,00</b>	<b>18,42</b>	<b>515,76</b>
<b>18.3.35</b>	Partida	m	Tubería de polipropileno PP-R Ø 63 mm	14,00	15,50	217,00

			Tubería de polipropileno random copolímero PP-R para aplicaciones de climatización marca AQUATERM serie faser climatherm ó similar, de 63 mm de diámetro y 5,8 mm de espesor, con uniones soldadas por termofusión, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	12,64	6,32
<b>P17LT130</b>	Material	m	Tubo PP-R 63x5,8 mm	1,000	8,73	8,73
<b>%1</b>	Otros	h.	Costes Indirectos	0,151	3,00	0,45
				14,00		
<b>Total 18.3.35</b>				<b>14,00</b>	<b>15,50</b>	<b>217,00</b>
<b>18.3.36</b>	Partida	m	Tubería de polipropileno PP-R Ø 50 mm	12,00	11,25	135,00
			Tubería de polipropileno random copolímero PP-R para aplicaciones de climatización marca AQUATERM serie faser climatherm ó similar, de 50 mm de diámetro y 4,6 mm de espesor, con uniones soldadas por termofusión, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,400	12,64	5,06
<b>P17LT140</b>	Partida	m	Tubo PP-R 50x4,6 mm	1,000	5,86	5,86
<b>%1</b>	Otros	h.	Costes Indirectos	0,109	3,00	0,33
				12,00		
<b>Total 18.3.36</b>				<b>12,00</b>	<b>11,25</b>	<b>135,00</b>
<b>18.3.37</b>	Partida	m	Tubería de polipropileno PP-R Ø 40 mm	24,00	8,18	196,32

			Tubería de polipropileno random copolímero PP-R para aplicaciones de climatización marca AQUATERM serie faser climatherm ó similar, de 40 mm de diámetro y 3,7 mm de espesor, con uniones soldadas por termofusión, incluyendo un 20% en concepto de accesorios, derivaciones, uniones, etc. Con parte proporcional de elementos de soportación con abrazaderas con junta isofónica. Incluso transporte y montaje. Totalmente instalada y comprobada su correcta ejecución y estanqueidad.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,300	12,64	3,79
<b>P17LT150</b>	Material	m	Tubo PP-R 40x3,7 mm	1,000	4,15	4,15
<b>%1</b>	Otros	h.	Costes Indirectos	0,079	3,00	0,24
				24,00		
<b>Total 18.3.37</b>				<b>24,00</b>	<b>8,18</b>	<b>196,32</b>
<b>18.3.39</b>	Partida	ud	Depósito de inercia de 1.500 litros	1,00	1.724,49	1.724,49
			Depósito de inercia de 1.500 litros de capacidad, de ejecución vertical, para instalaciones de refrigeración. Diámetro = 1.130 mm: Altura total = 2.395 mm. Construido en acero negro galvanizado en caliente, con aislamiento exterior de poliuretano rígido de 30 mm de espesor, acabado en chapa de aluminio brillante de 0,6 mm de espesor. Con conexiones para entrada y salida de agua, vaciado, tomas para termómetros, conexiones auxiliares y pies de apoyo. Presión nominal = 6 bar. Temperatura estándar acumulación = 7 a 12 °C. Con p.p. de racores de conexión, vaciado con válvula de seccionamiento de 1 1/4", medios de transporte y elevación, y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobada su estanqueidad.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	6,000	12,64	75,84
<b>O01OB180</b>	Mano de obra	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	6,000	10,50	63,00
<b>M02GE020</b>	Maquinaria	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	1,000	82,00	82,00
<b>DICUB100</b>	Material	ud	Depósito inercia 1500 l	1,000	1.503,65	1.503,65
				1,00		
<b>Total 18.3.39</b>				<b>1,00</b>	<b>1.724,49</b>	<b>1.724,49</b>
<b>18.3.40</b>	Partida	ud	Válvula de mariposa embreada de Ø 4"	16,00	111,55	1.784,80

Válvula de mariposa tipo Wafer de 4" de diámetro, con uniones embridadas, PN16. Con cuerpo de hierro fundido, mariposa de fundición nodular, palanca de gatillo, eje y resorte de acero inoxidable. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,549	16,76	9,20
<b>PVALVCOM008</b>	Material	ud	Válvula de mariposa de 4" Ø	1,000	102,35	102,35
				8,00		
				8,00		
<b>Total 18.3.40</b>				<b>16,00</b>	<b>111,55</b>	<b>1.784,80</b>

<b>18.3.41</b>	Partida	ud	Válvula de mariposa embridada de Ø 3"	24,00	103,83	2.491,92
				<p>Válvula de mariposa tipo Wafer de 3" de diámetro, con uniones embridadas, PN16. Con cuerpo de hierro fundido, mariposa de fundición nodular, palanca de gatillo, eje y resorte de acero inoxidable. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>		

<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,549	16,76	9,20
<b>PVALVCOM09</b>	Material	Ud	Válvula de mariposa de 3" Ø	1,000	94,63	94,63
				4,00		
				8,00		
				12,00		
<b>Total 18.3.41</b>				<b>24,00</b>	<b>103,83</b>	<b>2.491,92</b>

<b>18.3.42</b>	Partida	ud	Válvula de mariposa roscada de Ø 2 1/2"	19,00	100,80	1.915,20
				<p>Válvula de mariposa tipo Wafer de 2 1/2" de diámetro, con uniones roscadas, PN16. Con cuerpo de hierro fundido, mariposa de fundición nodular, palanca de gatillo, eje y resorte de acero inoxidable. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>		
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,590	16,76	9,89
<b>PVALVCOM10</b>	Material	ud	Válvula de mariposa roscada de 2 1/2"	1,000	90,91	90,91
				8,00		
				11,00		

				0,00		
<b>Total 18.3.42</b>				<b>19,00</b>	<b>100,80</b>	<b>1.915,20</b>
<b>18.3.43</b>	Partida	ud	Válvula de mariposa roscada de Ø 2"	8,00	57,76	462,08
Válvula de mariposa tipo Wafer de 2" de diámetro, con uniones roscadas, PN16. Con cuerpo de hierro fundido, mariposa de fundición nodular, palanca de gatillo, eje y resorte de acero inoxidable. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>OCUADR2YA</b>	Mano de obra	h	Cuadrilla Oficial 2ª y Ayudante	0,549	16,76	9,20
<b>PVALVCOM11</b>	Material	ud	Válvula de mariposa roscada 2"	1,000	48,56	48,56
				8,00		
				0,00		
				0,00		
<b>Total 18.3.43</b>				<b>8,00</b>	<b>57,76</b>	<b>462,08</b>
<b>18.3.45</b>	Partida	ud	Manguito antivibratorio embreadado de Ø 4"	8,00	66,90	535,20
Manguito antivibratorio de simple onda para tuberías de 4" tipo Perflex ó similar, con conexiones embreadadas. Presión máxima: 10 bar. Con p.p. de contrabridas, juntas, tornillos de sujeción y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,700	23,71	16,60
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,700</b>	<b>23,71</b>	<b>16,60</b>
<b>PCOMPIL10</b>	Material	Ud	Compens. dilatación 4" Ø	1,000	35,86	35,86
<b>PBRPL100</b>	Material	Ud	Brida plana 4" Ø, PN-10	2,000	5,70	11,40
<b>PJUNT100</b>	Material	Ud	Junta de 4" Ø	2,000	0,56	1,12
<b>PTORNI06</b>	Material	Ud	Torn. 5/8" Ø, L=89 mm c/tuerca	16,000	0,12	1,92
				4,00		
				4,00		
<b>Total 18.3.45</b>				<b>8,00</b>	<b>66,90</b>	<b>535,20</b>
<b>18.3.46</b>	Partida	ud	Manguito antivibratorio embreadado de Ø 3"	8,00	99,13	793,04

Manguito antivibratorio de simple onda para tuberías de 3" tipo Perflex ó similar, con conexiones embreadas. Presión máxima: 10 bar. Con p.p. de contrabridas, juntas, tornillos de sujeción y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,700	23,71	16,60
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,700</b>	<b>23,71</b>	<b>16,60</b>

<b>PCOMPDILO09</b>	Material	ud	Compens. dilatación 3" Ø	1,000	82,53	82,53
				4,00		
				4,00		
<b>Total 18.3.46</b>				<b>8,00</b>	<b>99,13</b>	<b>793,04</b>

<b>18.3.47</b>	Partida	ud	Manguito antivibratorio roscado de Ø 2 1/2"	12,00	43,70	524,40
----------------	---------	----	---	-------	-------	--------

Manguito antivibratorio de simple onda para tuberías de 2 1/2" tipo Perflex ó similar, con conexiones roscadas. Presión máxima: 10 bar. Con p.p. de racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,500	23,71	11,86
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,500</b>	<b>23,71</b>	<b>11,86</b>

<b>PCOMPDILO8</b>	Material	Ud	Compens. dilatación 2 1/2" Ø	1,000	31,84	31,84
				4,00		
				4,00		
				4,00		
<b>Total 18.3.47</b>				<b>12,00</b>	<b>43,70</b>	<b>524,40</b>

<b>18.3.48</b>	Partida	ud	Manguito antivibratorio roscado de Ø 2"	8,00	31,58	252,64
----------------	---------	----	---	------	-------	--------

Manguito antivibratorio de simple onda para tuberías de 2" tipo Perflex ó similar, con conexiones roscadas. Presión máxima: 10 bar. Con p.p. de racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>

<b>PCOMPDI07</b>	Material	Ud	Compens. dilatación 2" Ø	1,000	22,10	22,10
				4,00		
				2,00		
				2,00		
<b>Total 18.3.48</b>				<b>8,00</b>	<b>31,58</b>	<b>252,64</b>
<b>18.3.49</b>	Partida	ud	Manguito antivibratorio roscado de Ø 1 1/2"	2,00	44,74	89,48
			Manguito antivibratorio de simple onda para tuberías de 1 1/2" tipo Perflex ó similar, con conexiones roscadas. Presión máxima: 10 bar. Con p.p. de racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>PCOMPDI11</b>	Material	Ud	Compens. dilatación 1 1/2" Ø	1,000	35,26	35,26
				2,00		
				0,00		
<b>Total 18.3.49</b>				<b>2,00</b>	<b>44,74</b>	<b>89,48</b>
<b>18.3.50</b>	Partida	ud	Manguito antivibratorio roscado de Ø 1 1/4"	6,00	26,63	159,78
			Manguito antivibratorio de simple onda para tuberías de 1 1/4" tipo Perflex ó similar, con conexiones roscadas. Presión máxima: 10 bar. Con p.p. de racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,200	23,71	4,74
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,200</b>	<b>23,71</b>	<b>4,74</b>
<b>PCOMPDI12</b>	Material	Ud	Compens. dilatación 1 1/4" Ø	1,000	21,89	21,89
				4,00		
				2,00		
<b>Total 18.3.50</b>				<b>6,00</b>	<b>26,63</b>	<b>159,78</b>
<b>18.3.51</b>	Partida	ud	Filtro agua en "Y" embreadado de Ø 4"	1,00	175,28	175,28



Filtro colador de agua de 4" de diámetro, en forma de "Y", con conexiones embreadadas. Construido en hierro fundido y provisto de tamiz de acero inoxidable registrable. PN 16. Temperatura máxima: 200 °C. Incluyendo contrabridas, juntas, tornillos de sujeción de acero inoxidable y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	1,100	23,71	26,08
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>1,100</b>	<b>23,71</b>	<b>26,08</b>

<b>PFILTRAG10</b>	Material	Ud	Filtro agua en "Y" de 4" Ø	1,000	134,76	134,76
<b>PBRPL100</b>	Material	Ud	Brida plana 4" Ø, PN-10	2,000	5,70	11,40
<b>PJUNT100</b>	Material	Ud	Junta de 4" Ø	2,000	0,56	1,12
<b>PTORNI06</b>	Material	Ud	Torn. 5/8" Ø, L=89 mm c/tuerca	16,000	0,12	1,92

1,00

<b>Total 18.3.51</b>				<b>1,00</b>	<b>175,28</b>	<b>175,28</b>
----------------------	--	--	--	-------------	---------------	---------------

<b>18.3.52</b>	Partida	ud	Filtro agua en "Y" embreadado de Ø 3"	2,00	121,12	242,24
----------------	---------	----	---------------------------------------	------	--------	--------

Filtro colador de agua de 3" de diámetro, en forma de "Y", con conexiones embreadadas. Construido en hierro fundido y provisto de tamiz de acero inoxidable registrable. PN 16. Temperatura máxima: 200 °C. Incluyendo contrabridas, juntas, tornillos de sujeción de acero inoxidable y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	1,000	23,71	23,71
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>1,000</b>	<b>23,71</b>	<b>23,71</b>

<b>PFILTRAG20</b>	Material	Ud	Filtro agua en "Y" de 3" Ø	1,000	97,41	97,41
-------------------	----------	----	----------------------------	-------	-------	-------

1,00

1,00

<b>Total 18.3.52</b>				<b>2,00</b>	<b>121,12</b>	<b>242,24</b>
----------------------	--	--	--	-------------	---------------	---------------

<b>18.3.53</b>	Partida	ud	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 2 1/2"	5,00	107,94	539,70
----------------	---------	----	--	------	--------	--------

Filtro colador de agua de 2 1/2" de diámetro, en forma de "Y", con conexiones roscadas. Construido en hierro fundido y provisto de tamiz de acero inoxidable registrable. PN 16. Temperatura máxima: 200 °C. Incluyendo racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	1,000	23,71	23,71
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>1,000</b>	<b>23,71</b>	<b>23,71</b>
<b>PFILTRAG30</b>	Material		Filtro agua en "Y" de 2 1/2" Ø	1,000	84,23	84,23
				2,00		
				1,00		
				2,00		
<b>Total 18.3.53</b>				<b>5,00</b>	<b>107,94</b>	<b>539,70</b>
<b>18.3.54</b>	Partida	ud	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 2"	4,00	90,53	362,12
				Filtro colador de agua de 2" de diámetro, en forma de "Y", con conexiones roscadas. Construido en hierro fundido y provisto de tamiz de acero inoxidable registrable. PN 16. Temperatura máxima: 200 °C. Incluyendo racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.		
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,300	23,71	7,11
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,300</b>	<b>23,71</b>	<b>7,11</b>
<b>PFILTRAG40</b>	Material	Ud	Filtro agua en "Y" de 2 " Ø	1,000	83,42	83,42
				2,00		
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.3.54</b>				<b>4,00</b>	<b>90,53</b>	<b>362,12</b>
<b>18.3.55</b>	Partida	ud	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 1 1/2"	1,00	74,85	74,85

Filtro colador de agua de 1 1/2" de diámetro, en forma de "Y", con conexiones roscadas. Construido en hierro fundido y provisto de tamiz de acero inoxidable registrable. PN 16. Temperatura máxima: 200 °C. Incluyendo racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,300	23,71	7,11
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,300</b>	<b>23,71</b>	<b>7,11</b>
<b>PFILTRAG50</b>	Material	Ud	Filtro agua en "Y" de 1 1/2" Ø	1,000	67,74	67,74
				1,00		
<b>Total 18.3.55</b>				<b>1,00</b>	<b>74,85</b>	<b>74,85</b>
<b>18.3.56</b>	Partida	ud	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 1 1/4"	3,00	57,73	173,19
				Filtro colador de agua de 1 1/4" de diámetro, en forma de "Y", con conexiones roscadas. Construido en hierro fundido y provisto de tamiz de acero inoxidable registrable. PN 16. Temperatura máxima: 200 °C. Incluyendo racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.		
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,300	23,71	7,11
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,300</b>	<b>23,71</b>	<b>7,11</b>
<b>PFILTRAG60</b>	Material	Ud	Filtro agua en "Y" de 1 1/4" Ø	1,000	50,62	50,62
				2,00		
				1,00		
<b>Total 18.3.56</b>				<b>3,00</b>	<b>57,73</b>	<b>173,19</b>
<b>18.3.57</b>	Partida	ud	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 1"	33,00	23,71	782,43
				Filtro colador de agua de 1" de diámetro, en forma de "Y", con conexiones roscadas. Construido en hierro fundido y provisto de tamiz de acero inoxidable registrable. PN 16. Temperatura máxima: 200 °C. Incluyendo racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.		
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48

	obra					
<b>001OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>001OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>PFILTRAG70</b>	Material	Ud	Filtro en "Y" roscado de 1"	1,000	14,23	14,23
				24,00		
				2,00		
				7,00		
<b>Total 18.3.57</b>				<b>33,00</b>	<b>23,71</b>	<b>782,43</b>
<b>18.3.58</b>	Partida	ud	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 3/4"	24,00	21,04	504,96
Filtro colador de agua de 3/4" de diámetro, en forma de "Y", con conexiones roscadas. Construido en hierro fundido y provisto de tamiz de acero inoxidable registrable. PN 16. Temperatura máxima: 200 °C. Incluyendo racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>001OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>001OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>PFILTRAG80</b>	Material	Ud	Filtro en "Y" roscado de 3/4"	1,000	11,56	11,56
				2,00		
				7,00		
				13,00		
				2,00		
<b>Total 18.3.58</b>				<b>24,00</b>	<b>21,04</b>	<b>504,96</b>
<b>18.3.59</b>	Partida	ud	Filtro agua en "Y" roscado de Ø 1/2"	15,00	18,71	280,65
Filtro colador de agua de 1/2" de diámetro, en forma de "Y", con conexiones roscadas. Construido en hierro fundido y provisto de tamiz de acero inoxidable registrable. PN 16. Temperatura máxima: 200 °C. Incluyendo racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>001OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>001OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>

<b>PFILTRAG90</b>	Material	Ud	Filtro en "Y" roscado de 1/2"	1,000	9,23	9,23
				13,00		
				2,00		
<b>Total 18.3.59</b>				<b>15,00</b>	<b>18,71</b>	<b>280,65</b>
<b>18.3.60</b>	Partida	ud	Válvula de retención embridada de Ø 4"	2,00	121,00	242,00
Válvula de retención de doble clapeta de diámetro 4", con uniones embridadas, PN16. Con cuerpo de hierro fundido, clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, y junta de cierre de NBR. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>PVALVRET006</b>	Material	ud	Válvula retención Ø4	1,000	111,52	111,52
				2,00		
<b>Total 18.3.60</b>				<b>2,00</b>	<b>121,00</b>	<b>242,00</b>
<b>18.3.61</b>	Partida	ud	Válvula de retención embridada de Ø 3"	4,00	113,13	452,52
Válvula de retención de doble clapeta de diámetro 3", con uniones embridadas, PN16. Con cuerpo de hierro fundido, clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, y junta de cierre de NBR. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>PVALVRET10</b>	Material	ud	Válvula retención Ø3	1,000	103,65	103,65
				2,00		
				2,00		

				<b>Total 18.3.61</b>	<b>4,00</b>	<b>113,13</b>	<b>452,52</b>
<b>18.3.62</b>	Partida	ud	Válvula de retención roscada de Ø 2 1/2"		4,00	91,60	366,40
Válvula de retención de doble clapeta de diámetro 2 1/2", con uniones roscadas, PN16. Con cuerpo de hierro fundido, clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, y junta de cierre de NBR. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.							
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante		0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor		1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero		1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>					<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>PVALVRET11</b>	Material	ud	Válvula retención Ø2 1/2"		1,000	82,12	82,12
				2,00			
				2,00			
<b>Total 18.3.62</b>					<b>4,00</b>	<b>91,60</b>	<b>366,40</b>
<b>18.3.63</b>	Partida	ud	Válvula de retención roscada de Ø 2"		2,00	63,51	127,02
Válvula de retención de doble clapeta de diámetro 2 1/2", con uniones roscadas, PN16. Con cuerpo de hierro fundido, clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, y junta de cierre de NBR. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.							
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante		0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor		1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero		1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>					<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>PVALVRET13</b>	Material	ud	Válvula retención Ø2"		1,000	54,03	54,03
				2,00			
<b>Total 18.3.63</b>					<b>2,00</b>	<b>63,51</b>	<b>127,02</b>
<b>18.3.65</b>	Partida	ud	Válvula de bola roscada de Ø 2 1/2"		6,00	74,80	448,80

Válvula de bola de 2 ½" (DN 65 mm) construida en latón, con anillos de teflón. PN25. Con maneta de acero y roscas hembra. Con p.p. de manguitos de conexión a tubería y piezas especiales. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>

<b>PVALVBOL01</b>	Material	ud	Válvula de bola Ø 2 1/2"	1,000	65,32	65,32
				6,00		
<b>Total 18.3.65</b>				<b>6,00</b>	<b>74,80</b>	<b>448,80</b>

<b>18.3.66</b>	Partida	ud	Válvula de bola roscada de Ø 2"	6,00	63,10	378,60
----------------	---------	----	---------------------------------	------	-------	--------

Válvula de bola de 2" (DN 50 mm) construida en latón, con anillos de teflón. PN25. Con maneta de acero y roscas hembra. Con p.p. de manguitos de conexión a tubería y piezas especiales. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>

<b>PVALVBOL02</b>	Material		Válvula de bola Ø 2"	1,000	53,62	53,62
				3,00		
				3,00		
<b>Total 18.3.66</b>				<b>6,00</b>	<b>63,10</b>	<b>378,60</b>

<b>18.3.67</b>	Partida	ud	Válvula de bola roscada de Ø 1 1/2"	3,00	54,04	162,12
----------------	---------	----	-------------------------------------	------	-------	--------

Válvula de bola de 1 1/2" (DN 40 mm) construida en latón, con anillos de teflón. PN25. Con maneta de acero y roscas hembra. Con p.p. de manguitos de conexión a tubería y piezas especiales. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>

<b>PVALVBOL03</b>	Material	ud	Válvula de bola Ø 1 1/2"	1,000	44,56	44,56
				3,00		

			<b>Total 18.3.67</b>	<b>3,00</b>	<b>54,04</b>	<b>162,12</b>
<b>18.3.68</b>	Partida	ud	Válvula de bola roscada de Ø 1 1/4"	9,00	31,96	287,64
			Válvula de bola de 1 1/4" (DN 32 mm) construida en latón, con anillos de teflón. PN25. Con maneta de acero y roscas hembra. Con p.p. de manguitos de conexión a tubería y piezas especiales. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
			<b>Total OCUADR1YA</b>	<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>PVALVBOL04</b>	Material	ud	Válvula de bola Ø 1 1/4"	1,000	22,48	22,48
			6,00			
			3,00			
			<b>Total 18.3.68</b>	<b>9,00</b>	<b>31,96</b>	<b>287,64</b>
<b>18.3.69</b>	Partida	ud	Válvula de bola roscada de Ø 1"	48,00	25,25	1.212,00
			Válvula de bola de 1" (DN 25 mm) construida en latón, con anillos de teflón. PN25. Con maneta de acero y roscas hembra. Con p.p. de manguitos de conexión a tubería y piezas especiales. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,250	23,71	5,93
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
			<b>Total OCUADR1YA</b>	<b>0,250</b>	<b>23,71</b>	<b>5,93</b>
<b>PVALVBOL05</b>	Material	ud	Válvula de bola Ø 1"	1,000	19,32	19,32
			21,00			
			6,00			
			21,00			
			<b>Total 18.3.69</b>	<b>48,00</b>	<b>25,25</b>	<b>1.212,00</b>
<b>18.3.70</b>	Partida	ud	Válvula de bola roscada de Ø 3/4"	72,00	24,84	1.788,48
			Válvula de bola de 3/4" (DN 20 mm) construida en latón, con anillos de teflón. PN25. Con maneta de acero y roscas hembra. Con p.p. de manguitos de conexión a tubería y piezas especiales. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,250	23,71	5,93
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64



<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,250</b>	<b>23,71</b>	<b>5,93</b>
<b>PVLAVBOL06</b>	Material	ud	Válvula de bola Ø 3/4"	1,000	18,91	18,91
6,00						
21,00						
39,00						
6,00						
<b>Total 18.3.70</b>				<b>72,00</b>	<b>24,84</b>	<b>1.788,48</b>
<b>18.3.71</b>	Partida	ud	Válvula de bola roscada de Ø 1/2"	0,00	23,43	0,00
Válvula de bola de 1/2" (DN 15 mm) construida en latón, con anillos de teflón. PN25. Con maneta de acero y roscas hembra. Con p.p. de manguitos de conexión a tubería y piezas especiales. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,250	23,71	5,93
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,250</b>	<b>23,71</b>	<b>5,93</b>
<b>PVALVBOL07</b>	Material	ud	Válvula de bola Ø 1/2"	1,000	17,50	17,50
<b>Total 18.3.71</b>				<b>0,00</b>	<b>23,43</b>	<b>0,00</b>
<b>18.3.72</b>	Partida	ud	Válvula equilibrado estático de Ø 4"	1,00	417,29	417,29
Suministro y montaje de válvula para equilibrado estático de circuitos de agua, marca TOUR & ANDERSSON modelo STAF-100 ó similar, con conexiones embreadas. Incluye 2 tomas de presión. Rango de temperatura de -10 a 120 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,500	12,64	31,60
<b>FRESEALPHA045</b>	Material	ud	Válv. equil. ALPHA, de Ø 4"	1,000	385,69	385,69
1,00						
<b>Total 18.3.72</b>				<b>1,00</b>	<b>417,29</b>	<b>417,29</b>
<b>18.3.73</b>	Partida	ud	Válvula equilibrado estático de Ø 3"	1,00	325,37	325,37

			Suministro y montaje de válvula para equilibrado estático de circuitos de agua, marca TOUR & ANDERSSON modelo STAF-80 ó similar, con conexiones embreadas. Incluye 2 tomas de presión. Rango de temperatura de -10 a 120 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.			
<b>001OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,200	12,64	27,81
<b>FRESEALPHA050</b>	Material	ud	Válv. equil. ALPHA, de Ø 3"	1,000	297,56	297,56
				1,00		
			<b>Total 18.3.73</b>	<b>1,00</b>	<b>325,37</b>	<b>325,37</b>
<b>18.3.74</b>	Partida	ud	Válvula equilibrado estático de Ø 2 1/2"	4,00	199,80	799,20
			Suministro y montaje de válvula para equilibrado estático de circuitos de agua, marca TOUR & ANDERSSON modelo STAF-65-2 ó similar, con conexiones embreadas. Incluye 2 tomas de presión. Rango de temperatura de -10 a 120 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.			
<b>001OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000	12,64	25,28
<b>FRESEALPHA060</b>	Partida	ud	Válv. equil. ALPHA, de Ø 2 1/2"	1,000	174,52	174,52
				2,00		
				2,00		
			<b>Total 18.3.74</b>	<b>4,00</b>	<b>199,80</b>	<b>799,20</b>
<b>18.3.75</b>	Partida	ud	Válvula equilibrado estático de Ø 2"	4,00	96,35	385,40
			Suministro y montaje de válvula para equilibrado estático de circuitos de agua, marca TOUR & ANDERSSON modelo STAD-50 ó similar, con conexiones roscadas. Incluye 2 tomas de presión. Rango de temperatura de -20 a 120 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, conexiones y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.			
<b>001OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500	12,64	18,96
<b>FRESEALPHA070</b>	Material	ud	Válv. equil. ALPHA, de Ø 2"	1,000	77,39	77,39
				2,00		
				1,00		
				1,00		
			<b>Total 18.3.75</b>	<b>4,00</b>	<b>96,35</b>	<b>385,40</b>
<b>18.3.76</b>	Partida	ud	Válvula equilibrado estático de Ø 1 1/2"	1,00	80,40	80,40

Suministro y montaje de válvula para equilibrado estático de circuitos de agua, marca TOUR & ANDERSSON modelo STAD-40 ó similar, con conexiones roscadas. Incluye 2 tomas de presión. Rango de temperatura de -20 a 120 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, conexiones y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,200	12,64	15,17
<b>FRESEALPHA080</b>	Material	ud	Válv. equil. ALPHA, de Ø 1 1/2"	1,000	65,23	65,23
				1,00		
<b>Total 18.3.76</b>				<b>1,00</b>	<b>80,40</b>	<b>80,40</b>
<b>18.3.77</b>	Partida	ud	Válvula equilibrado estático de Ø 1 1/4"	2,00	59,16	118,32
				Suministro y montaje de válvula para equilibrado estático de circuitos de agua, marca TOUR & ANDERSSON modelo STAD-32 ó similar, con conexiones roscadas. Incluye 2 tomas de presión. Rango de temperatura de -20 a 120 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, conexiones y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.		
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>FRESEALPHA090</b>	Material	ud	Válv. equil. ALPHA, de Ø 1 1/4"	1,000	46,52	46,52
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.3.77</b>				<b>2,00</b>	<b>59,16</b>	<b>118,32</b>
<b>18.3.78</b>	Partida	ud	Válvula equilibrado estático de Ø 1"	0,00	46,56	0,00
				Suministro y montaje de válvula para equilibrado estático de circuitos de agua, marca TOUR & ANDERSSON modelo STAD-25 ó similar, con conexiones roscadas. Incluye 2 tomas de presión. Rango de temperatura de -20 a 120 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, conexiones y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.		
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,800	12,64	10,11
<b>FRESEALPHA100</b>	Material		Válv. equil. ALPHA, de Ø 1"	1,000	36,45	36,45
				0,00		
<b>Total 18.3.78</b>				<b>0,00</b>	<b>46,56</b>	<b>0,00</b>
<b>18.3.79</b>	Partida	ud	Válvula equilibrado estático de Ø 1/2"	46,00	28,33	1.303,18

Suministro y montaje de válvula para equilibrado estático de circuitos de agua, marca TOUR & ANDERSSON modelo STAD-15 ó similar, con conexiones roscadas. Incluye 2 tomas de presión. Rango de temperatura de -20 a 120 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, conexiones y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,800	12,64	10,11
<b>FRESEALPHA001</b>	Material	ud	Válv. equil. ALPHA, de Ø 1/2"	1,000	18,22	18,22

23,00

23,00

<b>Total 18.3.79</b>				<b>46,00</b>	<b>28,33</b>	<b>1.303,18</b>
----------------------	--	--	--	--------------	--------------	-----------------

<b>18.3.81</b>	Partida	ud	Válvula de control de presión diferencial de Ø 1 1/2"	1,00	368,98	368,98
----------------	---------	----	---	------	--------	--------

Suministro y montaje de válvula para control de la presión diferencial en circuitos de agua de caudal variable, marca TOUR & ANDERSSON modelo KTM 512 DN 40/50 ó similar, con conexiones roscadas. Con función de limitación de caudal. Incluso actuador proporcional 0-10 V. Rango de temperatura de -10 a 140 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, conexiones y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	2,000	23,71	47,42
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>2,000</b>	<b>23,71</b>	<b>47,42</b>

<b>FRESEALPHA110</b>	Material	ud	Válv. cont. pres. diferencial de Ø 1 1/2"	1,000	321,56	321,56
----------------------	----------	----	---	-------	--------	--------

1,00

<b>Total 18.3.81</b>				<b>1,00</b>	<b>368,98</b>	<b>368,98</b>
----------------------	--	--	--	-------------	---------------	---------------

<b>18.3.82</b>	Partida	ud	Válvula de control de presión diferencial de Ø 1 1/4"	2,00	206,83	413,66
----------------	---------	----	---	------	--------	--------

Suministro y montaje de válvula para control de la presión diferencial en circuitos de agua de caudal variable, marca TOUR & ANDERSSON modelo KTM 512 DN 25/32 ó similar, con conexiones roscadas. Con función de limitación de caudal. Incluso actuador proporcional 0-10 V. Rango de temperatura de -10 a 140 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, conexiones y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	1,500	23,71	35,57
------------------	--------------	----	---------------------------------	-------	-------	-------

<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>1,500</b>	<b>23,71</b>	<b>35,57</b>
<b>FRESEALPHA120</b>	Material	ud	Válv. cont. pres. diferencial de Ø 1 1/4"	1,000	171,26	171,26
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.3.82</b>				<b>2,00</b>	<b>206,83</b>	<b>413,66</b>
<b>18.3.83</b>	Partida	ud	Válvula de control de presión diferencial de Ø 1"	2,00	206,83	413,66
<p>Suministro y montaje de válvula para control de la presión diferencial en circuitos de agua de caudal variable, marca TOUR &amp; ANDERSSON modelo KTM 512 DN 25/32 ó similar, con conexiones roscadas. Con función de limitación de caudal. Incluso actuador proporcional 0-10 V. Rango de temperatura de -10 a 140 °C. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, conexiones y accesorios de montaje. Totalmente instalada y ajustada.</p>						
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	1,500	23,71	35,57
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>1,500</b>	<b>23,71</b>	<b>35,57</b>
<b>FRESEALPHA130</b>	Material	ud	Válv. cont. pres. diferencial de Ø 1"	1,000	171,26	171,26
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.3.83</b>				<b>2,00</b>	<b>206,83</b>	<b>413,66</b>
<b>18.3.85</b>	Partida	ud	Sistema SAES de 1 1/2" circuito refrigeración	1,00	993,33	993,33
<p>Sistema de alimentación, expansión y seguridad para el circuito de refrigeración, de diámetro 1 1/2", construido en tubería de acero negro estirado sin soldadura según EN 10225 y provisto de 3 válvulas de bola, desconector automático, filtro, contador de agua de 25 mm, 2 manómetros de glicerina de 100 mm de esfera con llave de corte, termómetro, válvula reductora de presión, vaso de expansión cerrado de 50 litros y válvula de seguridad con escape conducido hasta el punto de desagüe más próximo; todo ello del mismo diámetro que la tubería y montado según esquemas del proyecto. Con p.p. de accesorios de conexión y pequeño material. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.</p>						
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	10,000	23,71	237,10

	obra					
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>10,000</b>	<b>23,71</b>	<b>237,10</b>
<b>SISSAES010</b>	Material	ud	Sistema SAES 1 1/2"	1,000	756,23	756,23
				1,00		
<b>Total 18.3.85</b>				<b>1,00</b>	<b>993,33</b>	<b>993,33</b>
<b>18.3.86</b>	Partida	ud	Sistema SAES de 1" circuito agua refrigerada	1,00	745,57	745,57
Sistema de alimentación, expansión y seguridad para el circuito de agua refrigerada de láseres, de diámetro 1", construido en tubería de acero negro estirado sin soldadura según EN 10225 y provisto de 3 válvulas de bola, desconector automático, filtro, contador de agua de 20 mm, 2 manómetros de glicerina de 100 mm de esfera con llave de corte, termómetro, válvula reductora de presión, vaso de expansión cerrado de 25 litros y válvula de seguridad con escape conducido hasta el punto de desagüe más próximo; todo ello del mismo diámetro que la tubería y montado según esquemas del proyecto. Con p.p. de accesorios de conexión y pequeño material. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.						
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	8,000	23,71	189,68
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>8,000</b>	<b>23,71</b>	<b>189,68</b>
<b>SISSAES020</b>	Material	ud	Sistema SAES 1"	1,000	555,89	555,89
				1,00		
<b>Total 18.3.86</b>				<b>1,00</b>	<b>745,57</b>	<b>745,57</b>
<b>18.3.87</b>	Partida	ud	Sistema SAES de 1" circuito calefacción	1,00	745,57	745,57

			Sistema de alimentación, expansión y seguridad para el circuito de calefacción, de diámetro 1", construido en tubería de acero negro estirado sin soldadura según EN 10225 y provisto de 3 válvulas de bola, desconector automático, filtro, contador de agua de 20 mm, 2 manómetros de glicerina de 100 mm de esfera con llave de corte, termómetro, válvula reductora de presión, vaso de expansión cerrado de 50 litros y válvula de seguridad con escape conducido hasta el punto de desagüe más próximo; todo ello del mismo diámetro que la tubería y montado según esquemas del proyecto. Con p.p. de accesorios de conexión y pequeño material. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	8,000	23,71	189,68
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>8,000</b>	<b>23,71</b>	<b>189,68</b>
<b>SISSAES020</b>	Material	ud	Sistema SAES 1"	1,000	555,89	555,89
				1,00		
<b>Total 18.3.87</b>				<b>1,00</b>	<b>745,57</b>	<b>745,57</b>
<b>18.3.90</b>	Partida	ud	Manómetro de baño glicerina 100 mm	6,00	37,75	226,50
			Manómetro vertical de baño en glicerina con esfera de acero inoxidable de 100 mm de diámetro. Conexión 1/2". Escala 0-10 bar. Incluso llave de corte de esfera de 1/2". Con p.p. de manguito roscado de conexión. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>MANOMGLI</b>	Material	Ud	Manómetro con Glicerina	1,000	28,27	28,27
				2,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		
<b>Total 18.3.90</b>				<b>6,00</b>	<b>37,75</b>	<b>226,50</b>
<b>18.3.91</b>	Partida	ud	Termómetro bimetalico vertical 80 mm	74,00	33,88	2.507,12

			Termómetro bimetalico vertical de esfera de 80 mm de diámetro, provisto de vaina de 1/2" y 100 mm de longitud. Escala: -30 a 50 °C. Con p.p. de manguito roscado de conexión. Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>TERMOCCV</b>	Material	Ud	Termómetro de esfera	1,000	24,40	24,40
				8,00		
				3,00		
				2,00		
				2,00		
				55,00		
				2,00		
				2,00		
<b>Total 18.3.91</b>				<b>74,00</b>	<b>33,88</b>	<b>2.507,12</b>
<b>18.3.92</b>	Partida	ud	Purgador de aire automático 1/2"	60,00	26,00	1.560,00
			Purgador rápido automático de aire de 1/2" tipo Spirotop ó similar. Con cuerpo de latón, válvula de purga no bloqueable y flotador de polipropileno. Incluso llave de corte de 1/2". Totalmente instalado y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,400	23,71	9,48
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07
<b>Total OCUADR1YA</b>				<b>0,400</b>	<b>23,71</b>	<b>9,48</b>
<b>PURAUT010</b>	Material	ud	Purgadro automat. 1/2"	1,000	16,52	16,52
				34,00		
				26,00		
<b>Total 18.3.92</b>				<b>60,00</b>	<b>26,00</b>	<b>1.560,00</b>
<b>18.3.95</b>	Partida	PA	Red evacuación condensados	1,00	1.873,65	1.873,65



Red colgada para evacuación de los condensados producidos en terminales de climatización, construida con tuberías de PVC sanitario con uniones encoladas de diámetros 25, 32 y 40 mm. Con p.p. de uniones, codos, tes, sifones, injertos, elementos de soportación con junta isofónica, etc. Totalmente instalada y comprobada su estanqueidad.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	40,000	23,71	948,40
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07

**Total OCUADR1YA** 40,000 23,71 948,40

<b>REDVACFAN01</b>	Material	PA	Red de evacuación	1,000	925,25	925,25
--------------------	----------	----	-------------------	-------	--------	--------

1,00

**Total 18.3.95** 1,00 1.873,65 1.873,65

<b>18.3.99</b>	Partida	dm2	Sellado huecos inst. c/mortero EI-120	75,00	4,61	345,75
----------------	---------	-----	---------------------------------------	-------	------	--------

Sistema sellado de huecos de paso de instalaciones EI-120 con compuesto de mortero preparado de cemento y áridos ligeros en un espesor de 150 mm. Medida la unidad instalada.

<b>O01OA060</b>	Mano de obra	h.	Peón especializado	0,200	10,45	2,09
<b>P23FL140</b>	Material	kg	Mortero seco para sellados	1,850	1,36	2,52

75,00

**Total 18.3.99** 75,00 4,61 345,75

<b>017361</b>	Partida	PA	Recogida de agua fan-coils	1,00	932,87	932,87
---------------	---------	----	----------------------------	------	--------	--------

Suministro e instalación de tubería para desagües, de PVC para evacuación de los condensados producidos en terminales de climatización, incluido p.p. de uniones, codos, tes, sifones, injertos, etc. y soportación, totalmente instalada.

<b>OCUADR1YA</b>	Mano de obra	Ud	Cuadrilla Oficial 1ª y Ayudante	0,250	23,71	5,93
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	12,64	12,64
<b>O01OB195</b>	Mano de obra	h.	Ayudante fontanero	1,000	11,07	11,07

**Total OCUADR1YA** 0,250 23,71 5,93

<b>REDVACFAN</b>	Partida	PA	Red de evacuación	1,000	926,94	926,94
------------------	---------	----	-------------------	-------	--------	--------

1,00

**Total 017361** 1,00 932,87 932,87

**Total 18.3** 1,00 123.069,95 123.069,95

<b>18.4</b>	<b>Capítulo</b>	<b>UD</b>	<b>CONDUCTOS</b>	<b>1,00</b>	<b>41.201,83</b>	<b>41.201,83</b>
<b>18.4.01</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Conducto rectangular Climaver Plus R	40,00	16,55	662,00
			Conducto autoportante para la distribución de aire tratado, ejecutado con el Panel Climaver Plus R de Isover ó similar, compuesto de lana de vidrio de alta densidad revestido por la cara exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y papel kraft; por el interior incorpora lámina de aluminio y papel kraft, incluso revistiendo su "canto macho". Capaz de aportar altos rendimientos térmicos y acústicos, reacción al fuego M1 y clasificación F0 al índice de humos, i/p.p. de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE y NTE-ICI-22.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	12,64	6,32
<b>P21CF020</b>	Material	m2	Panel l.v.a.d. Climaver plus R	1,000	8,79	8,79
<b>P21CF050</b>	Material	ud	Cinta de aluminio Climaver	0,200	7,19	1,44
			23,00			
			17,00			
			<b>Total 18.4.01</b>	<b>40,00</b>	<b>16,55</b>	<b>662,00</b>
<b>18.4.02</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Conducto rectangular de chapa galvanizada c/aisl. interior	992,00	23,04	22.855,68
			Conducto rectangular construido en chapa de acero galvanizada, de 0,6 a 1,2 mm de espesor según RITE, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, con uniones tipo METU, homologado, instalado según normas UNE y NTE-ICI-23, con aislamiento termoacústico de manta Fibrair VN-25 de Isover, para forrado interior de conductos metálicos de climatización (fijado con adhesivo ignífugo), a fin de obtener un alto nivel de absorción acústica, consistente en manta de lana de vidrio de alta densidad con revestimiento de velo negro de vidrio, reacción al fuego M0 y temperatura de uso hasta 120°C, i/p.p. corte, instalación con adherido del producto y costes indirectos. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,400	12,64	5,06
<b>P21CC010_1</b>	Material	m2	Chapa galvanizada c/vaina	1,000	13,16	13,16
<b>P21CC040_1</b>	Material	m2	Piezas chapa c/vaina	0,500	3,99	2,00
<b>P21CC050_1</b>	Material	m2	Aislamiento	1,000	2,82	2,82
			476,00			
			159,00			

				284,00		
				73,00		
<b>Total 18.4.02</b>				<b>992,00</b>	<b>23,04</b>	<b>22.855,68</b>
<b>18.4.03</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Conducto rectangular de chapa galvanizada	824,00	20,22	16.661,28
Conducto rectangular construido en chapa de acero galvanizada de espesor 0,8-1,2 mm, con uniones tipo METU, para transporte de aire de retorno/ventilación. Con p.p. de uniones, juntas, perfiles, manguitos, refuerzos, tapas de inspección, elementos de sujeción, sellado y piezas especiales. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,400	12,64	5,06
<b>P21CC010_1</b>	Material	m2	Chapa galvanizada c/vaina	1,000	13,16	13,16
<b>P21CC040_1</b>	Material	m2	Piezas chapa c/vaina	0,500	3,99	2,00
				318,00		
				164,00		
				231,00		
				36,00		
				54,00		
				21,00		
<b>Total 18.4.03</b>				<b>824,00</b>	<b>20,22</b>	<b>16.661,28</b>
<b>18.4.04</b>	Partida	m	Conducto circular flexible Ø 102 mm	16,00	14,84	237,44
Conducto circular flexible de 102 mm de diámetro, para distribución de aire de ventilación, obtenido por enrollamiento en hélice con espiral de alambre y bandas de aluminio con poliéster. Resistencia al fuego M1 y temperaturas de uso entre -20°C y 250°C, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.						
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	12,64	2,53
<b>P21CF1101</b>	Material	ud	Conducto flexiver clima D=102	1,000	8,03	8,03
<b>P21CF2101</b>	Material	ud	Manguito corona D=102	1,000	3,56	3,56
<b>P21CF050</b>	Material	ud	Cinta de aluminio Climaver	0,100	7,19	0,72
				16,00		
<b>Total 18.4.04</b>				<b>16,00</b>	<b>14,84</b>	<b>237,44</b>
<b>18.4.05</b>	Partida	m	Conducto circular flexible aislado Ø 203 mm	40,00	15,21	608,40

			Conducto circular flexible de 203 mm de diámetro, para distribución de aire climatizado, obtenido por enrollamiento en hélice con espiral de alambre y bandas de aluminio con poliéster, con aislamiento interior de lana de vidrio. Resistencia al fuego M1 y temperaturas de uso entre -20°C y 250°C, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	12,64	2,53
<b>P21CF120</b>	Material	m.	Conducto flexiver clima D=203	1,000	10,03	10,03
<b>P21CF220</b>	Material	ud	Manguito corona D=203	0,500	3,86	1,93
<b>P21CF050</b>	Material	ud	Cinta de aluminio Climaver	0,100	7,19	0,72
				40,00		
<b>Total 18.4.05</b>				<b>40,00</b>	<b>15,21</b>	<b>608,40</b>
<b>18.4.06</b>	Partida	m	Conducto circular flexible aislado Ø 254 mm	18,00	8,78	158,04
			Conducto circular flexible de 254 mm de diámetro, para distribución de aire climatizado, obtenido por enrollamiento en hélice con espiral de alambre y bandas de aluminio con poliéster, con aislamiento interior de lana de vidrio. Resistencia al fuego M1 y temperaturas de uso entre -20°C y 250°C, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	12,64	2,53
<b>P21CF180</b>	Material	m.	Conducto flexiver D=254	1,000	3,03	3,03
<b>P21CF230</b>	Material	ud	Manguito corona D=254	0,500	3,86	1,93
<b>P21CF050</b>	Material	ud	Cinta de aluminio Climaver	0,180	7,19	1,29
				14,00		
				4,00		
<b>Total 18.4.06</b>				<b>18,00</b>	<b>8,78</b>	<b>158,04</b>
<b>18.4.07</b>	Partida	m	Conducto circular flexible aislado Ø 305 mm	1,00	18,99	18,99
			Conducto circular flexible de 305 mm de diámetro, para distribución de aire climatizado, obtenido por enrollamiento en hélice con espiral de alambre y bandas de aluminio con poliéster, con aislamiento interior de lana de vidrio. Resistencia al fuego M1 y temperaturas de uso entre -20°C y 250°C, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos. Totalmente instalado y comprobada su correcta ejecución.			
<b>O01OB170</b>	Mano de obra	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	12,64	2,53

<b>P21CF190</b>	Material	m	Conducto flexiver D=305	1,000	12,79	12,79
<b>P21CF240</b>	Material		Manguito corona D=305	0,500	4,75	2,38
<b>P21CF050</b>	Material	ud	Cinta de aluminio Climaver	0,180	7,19	1,29
				1,00		
<b>Total 18.4.07</b>				<b>1,00</b>	<b>18,99</b>	<b>18,99</b>
<b>18.4.08</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Pintado de conductos de aire en zonas vistas	0,00	8,55	0,00
Pintado de conductos rectangulares de chapa galvanizada en ejecución vista con dos capas de imprimación de pintura esmaltada secada al horno, de color a elegir por la D.F. Incluyendo elementos de difusión y accesorios de soportación. Totalmente ejecutado y comprobada su correcta realización.						
<b>U01FZ101</b>	Mano de obra	Hr	Oficial 1ª pintor	0,300	12,28	3,68
<b>U01FZ105</b>	Mano de obra	Hr	Ayudante pintor	0,300	9,51	2,85
<b>U36CA001</b>	Material	Kg	Pintura plástica mate color Bruguer	0,650	2,73	1,77
<b>%CI</b>	Otros	%	Costes indirectos..(s/total)	0,083	3,00	0,25
<b>Total 18.4.08</b>				<b>0,00</b>	<b>8,55</b>	<b>0,00</b>
<b>Total 18.4</b>				<b>1,00</b>	<b>41.201,83</b>	<b>41.201,83</b>
<b>Total CAP18</b>				<b>1</b>	<b>398.727,74</b>	<b>398.727,74</b>
<b>20.3</b>	<b>Capítulo</b>	<b>UD</b>	<b>SISTEMA DE CONTROL</b>	<b>1</b>	<b>63.839,13</b>	<b>63.839,13</b>
<b>20.3.01</b>	Partida	ud	Equipo de supervisión Metasys NAE	1,00	3.768,26	3.768,26
Equipo de supervisión Metasys NAE con bus N2/BACnet MS/TP, puerto RS-232, RS-485, USB y puerto para módem externo. 24 VAC. CE mark. Interfaz de usuario y configuración incorporados. Acceso vía web Básico. Bacnet.						
<b>20.3.02</b>	Partida	ud	Armario de 2 módulos	1,00	283,85	283,85
Armario de dos módulos para incorporar equipo de supervisión.						
<b>20.3.03</b>	Partida	ud	Controlador microprocesado Bacnet	3,00	445,23	1.335,69
Controlador Microprocesado con comunicación Bacnet.						
<b>20.3.04</b>	Partida	ud	Módulo de expansión señales ent digitales	1,00	289,64	289,64
Módulo de expansión de señales de entrada digitales con comunicación Bacnet.						
<b>20.3.05</b>	Partida	ud	Módulo de expansión señales e/s	12,00	331,45	3.977,40
Módulo de expansión de señales de entrada y salida con comunicación Bacnet.						
<b>20.3.06</b>	Partida	ud	Controlador microprocesado analizador de red	2,00	315,25	630,50

			Controlador microprocesado analizador de red eléctrica para baja tensión, con display incorporado. Capacidad de almacenamiento de históricos. Para montaje en panel. Bus BACnet MS-TP.			
20.3.07	Partida	ud	Sonda de presión diferencial	29,00	167,06	4.844,74
			Sonda presión diferencial. Rango ajustable: -+100 Pa, 0-100/250/500/1000/1500/2000/2500 Pa. Función de ajuste automático de cero.			
20.3.08	Partida	ud	Detector de flujo	4,00	87,30	349,20
			Detector de flujo colocado en tubería. Incluso conexionado eléctrico.			
20.3.09	Partida	ud	Sonda combinada T y H	8,00	179,08	1.432,64
			Sonda combinada de temperatura y humedad para montaje en conducto, ambas sondas: activas 0...10 V.			
20.3.10	Partida	ud	Servomotor proporcional 0..10 V VDC	14,00	133,14	1.863,96
			Servomotor proporcional.0..10 VDC: 16 Nm. 24 Vca.			
20.3.11	Partida	ud	Presostato diferencial para aire	1,00	31,04	31,04
			Presostato diferencial para aire. Rango de 50 a 400 Pa.			
20.3.12	Partida	ud	Presostato para agua	1,00	63,05	63,05
			Presostato para agua rango 0..10 bar.			
20.3.15	Partida	ud	Termostato digital para fan-coil	24,00	39,33	943,92
			Termostato digital para fancoils de tres velocidades de funcionamiento a 4 tubos. De montaje empotrado. Con p.p. de conexiones eléctricas y pruebas de funcionamiento.			
20.3.16	Partida	ud	Sonda de temperatura ambiente	6,00	28,50	171,00
			Sonda de temperatura en ambiente. Con elemento sensible tipo NTC. Rango 0..+40 °C.			
20.3.17	Partida	ud	Sonda de temperatura NTC K10	13,00	41,71	542,23
			Sonda de temperatura NTC K10. Rango 0 ..+120 °C. Apta pata SC-9100 y TC-8900.			
			13,00			
			<b>Total 20.3.17</b>	<b>13,00</b>	<b>41,71</b>	<b>542,23</b>
20.3.18	Partida	ud	Vaina de cobre	13,00	11,64	151,32
			Vaina de cobre de 120 mm.			
			13,00			
			<b>Total 20.3.18</b>	<b>13,00</b>	<b>11,64</b>	<b>151,32</b>
20.3.19	Partida	ud	Válvula de 2 vías de Ø 4" embridada	2,00	417,10	834,20

Válvula de 2 vías de diámetro 4" con conexiones embridadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG82J1V1N ó similar. PN16. Normalmente abierta. Con cuerpo de fundición nodular y eje y clapeta de acero inoxidable. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>20.3.20</b>	Partida	ud	Válvula de 2 vías de Ø 3" embridada	1,00	320,10	320,10
			Válvula de 2 vías de diámetro 3" con conexiones embridadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG82H1V1N ó similar. PN16. Normalmente abierta. Con cuerpo de fundición nodular y eje y clapeta de acero inoxidable. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>20.3.21</b>	Partida	ud	Válvula de 2 vías de Ø 2 1/2" embridada	3,00	261,90	785,70
			Válvula de 2 vías de diámetro 2 1/2" con conexiones embridadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG82G1V1N ó similar. PN16. Normalmente abierta. Con cuerpo de fundición nodular y eje y clapeta de acero inoxidable. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>20.3.22</b>	Partida	ud	Válvula de 2 vías de Ø 2" roscada	5,00	189,15	945,75
			Válvula de 2 vías de diámetro 2" con conexiones roscadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG7201ST ó similar. PN16. Normalmente abierta. Con cuerpo de bronce, eje de acero inoxidable y clapeta de latón. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>20.3.23</b>	Partida	ud	Válvula de 2 vías de Ø 1 1/2" roscada	1,00	163,93	163,93

Válvula de 2 vías de diámetro 1 1/2" con conexiones roscadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG7201RT ó similar. PN16. Normalmente abierta. Con cuerpo de bronce, eje de acero inoxidable y clapeta de latón. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>20.3.24</b>	Partida	ud	Válvula de 2 vías de Ø 1 1/4" roscada	1,00	106,70	106,70
----------------	---------	----	---------------------------------------	------	--------	--------

Válvula de 2 vías de diámetro 1 1/4" con conexiones roscadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG7201PT ó similar. PN16. Normalmente abierta. Con cuerpo de bronce, eje de acero inoxidable y clapeta de latón. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>20.3.25</b>	Partida	ud	Válvula de 2 vías de Ø 1" roscada	8,00	86,33	690,64
----------------	---------	----	-----------------------------------	------	-------	--------

Válvula de 2 vías de diámetro 1" con conexiones roscadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG7201NT ó similar. PN16. Normalmente abierta. Con cuerpo de bronce, eje de acero inoxidable y clapeta de latón. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

8,00

**Total 20.3.25 8,00 86,33 690,64**

<b>20.3.26</b>	Partida	ud	Válvula de 2 vías de Ø 3/4" roscada	25,00	15,52	388,00
----------------	---------	----	-------------------------------------	-------	-------	--------

Válvula de 2 vías de diámetro 3/4" con conexiones roscadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG6210JC ó similar. PN16. Con cuerpo de latón y eje de acero inoxidable. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.

<b>20.3.27</b>	Partida	ud	Válvula de 2 vías de Ø 1/2" roscada	15,00	11,64	174,60
----------------	---------	----	-------------------------------------	-------	-------	--------



			Válvula de 2 vías de diámetro 1/2" con conexiones roscadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG6210EC ó similar. PN16. Con cuerpo de latón y eje de acero inoxidable. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>20.3.30</b>	Partida	ud	Válvula de 3 vías de Ø 2 1/2" embridada	2,00	627,99	1.255,98
			Válvula de 3 vías mezcladora de diámetro 2 1/2" con conexiones embridadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG88G1V1N ó similar. PN16. Con cuerpo de fundición nodular y eje y clapeta de acero inoxidable. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, bridas, contrabridas, juntas, tornillos y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>20.3.31</b>	Partida	ud	Válvula de 3 vías de Ø 2" roscada	1,00	320,58	320,58
			Válvula de 3 vías mezcladora de diámetro 2" con conexiones roscadas, marca JOHNSON CONTROLS mod. VG7802ST ó similar. PN16. Con cuerpo de bronce, eje de acero inoxidable y clapeta de latón. Con p.p. de calorifugado del mismo material que la tubería, racores de conexión y accesorios de montaje. Totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>20.3.35</b>	Partida	ud	Actuador eléctrico para válvula 0..10 VDC	17,00	130,95	2.226,15
			Actuador electromecánico para válvulas de 2 y 3 vías, marca JOHNSON CONTROLS mod. VA-7152-1001 ó similar, con accionamiento proporcional 0..10 VDC. Acoplado a válvula, incluso conexionado eléctrico y pruebas de funcionamiento.			
<b>20.3.37</b>	Partida	ud	Actuador eléctrico válvulas VG8000 y VG9000	11,00	320,10	3.521,10
			Actuador electromecánico para válvulas de 2 y 3 vías de las series VG8000 y VG9000, marca JOHNSON CONTROLS mod. VA-1125-GGA-1 ó similar. Autoajustable. Forzado manual. Sin retorno por muelle. Acoplado a válvula, incluso conexionado eléctrico y pruebas de funcionamiento.			
<b>20.3.38</b>	Partida	ud	Actuador electrotérmico para válvulas VG6xxx	41,00	17,46	715,86

			Actuador electrotérmico para válvulas de 2 y 3 vías de la serie VG6xxx, marca JOHNSON CONTROLS mod. VA-7030-23NC ó similar, de acción directa. Funcionamiento a 220 Vca. Acoplado a válvula, incluso conexionado eléctrico y pruebas de funcionamiento.			
<b>20.3.50</b>	Partida	ud	Cuadro eléctrico CE-KF	1,00	2.522,00	2.522,00
			Cuadro eléctrico para el montaje de los controladores. Incluye transformador 220/24 VAC y magnetotérmico de protección. Se incluyen los relés de maniobra a 24 VAC.			
<b>20.3.51</b>	Partida	ud	Integración de enfriadora en sistema	2,00	1.358,00	2.716,00
			Integración de enfriadora CLIMAVENETA mod. NECS-N-ST LN-0904 ó similar, mediante protocolo de comunicación Bacnet considerando 20 variables de integración.			
<b>20.3.52</b>	Partida	ud	Integración de grupo térmico de calefacción	1,00	1.358,00	1.358,00
			Integración de grupo térmico tipo roof-top WOLF mod. UTC MGK TopTwin 260 ó similar, mediante protocolo de comunicación Bacnet considerando 20 variables de integración.			
<b>20.3.55</b>	Partida	PA	Instalación eléctrica sistema de control	1,00	18.562,32	18.562,32
			Instalación eléctrica de maniobra asociada a la instalación de control proyectada, incluyendo cableado con bus de comunicaciones protocolo Bacnet (para un total aproximado de 200 m), alimentación a elementos de campo Vac y Vdc, canalizaciones en forma de tubos rígidos y flexibles de material termoplástico libre de halógenos y/o bandejas portacables de chapa galvanizada en caliente, cajas de derivación, regletas, terminales, cubrebornes, etc. Incluso señalización de elementos, elementos de sujeción, puesta a tierra, accesorios de montaje y pequeño material. Totalmente ejecutada según REBT y comprobado su correcto funcionamiento.			
<b>20.3.56</b>	Partida	PA	Ingeniería, programación y puesta en marcha	1,00	2.305,63	2.305,63

Trabajos de ingeniería, programación y puesta en funcionamiento del sistema de control previsto, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programación del puesto central, configuración e implementación de la base de datos, creación de los menús gráficos de introducción al sistema y gráficos en color de las instalaciones.</li> <li>- Realización y suministro de planos y esquemas de conexionado para la correcta instalación de los equipos.</li> <li>- Ingeniería de programación en microprocesadores equipo de campo.</li> <li>- Puesta en marcha una vez finalizados los trabajos de instalación y conexionado, previo chequeo del correcto funcionamiento de los equipos de control.</li> <li>- Curso de adiestramiento al usuario final sobre el manejo del sistema de 4 horas de duración.</li> <li>- Entrega de documentación final de obra (tres ejemplares): Planos finales de Obra con esquemas de conexionado "as built" y Manual de Instrucciones del sistema.</li> </ul>						
<b>20.3.57</b>	Partida	ud	Valv. equilibrado DN-25	17,00	166,10	2.823,70
Válvula de equilibrado, control proporcional y estabilización de presión diferencial con medida de caudal marca TA, modelo TBV.CMP DN-25 Kv4,0, PN16, totalmente montada, incluso accesorios.						
				17,00		
<b>Total 20.3.57</b>				<b>17,00</b>	166,10	<b>2.823,70</b>
<b>20.3.58</b>	Partida	ud	Valv. equilibrado DN-20	3,00	141,25	423,75
Válvula de equilibrado, control proporcional y estabilización de presión diferencial con medida de caudal marca TA, modelo TBV.CMP DN-20 Kv4,0, PN16, totalmente montada, incluso accesorios.						
				3,00		
<b>Total 20.3.58</b>				<b>3,00</b>	141,25	<b>423,75</b>
<b>Total 20.3</b>				<b>1</b>	<b>63.839,13</b>	<b>63.839,13</b>
<b>Total LASER_PETAVAT</b>				<b>1,00</b>	<b>462.566,87</b>	<b>462.566,87</b>

## ANEJO 5:

### PLANOS

#### 1. ÍNDICE DE PLANOS

1.1. CLIMATIZACIÓN PLANTA BAJA

1.2. CLIMATIZACIÓN SEMISÓTANO

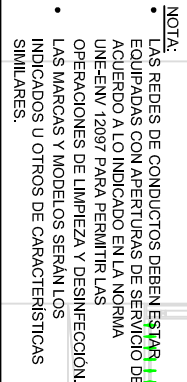
1.3. CLIMATIZACIÓN CUBIERTA

1.4. CLIMATIZACIÓN SOBRECUBIERTA

1.5. CLIMATIZACIÓN AGUA PLANTA BAJA

1.6. CLIMATIZACIÓN AGUA SEMISÓTANO

1.7. CLIMATIZACIÓN AGUA CUBIERTA

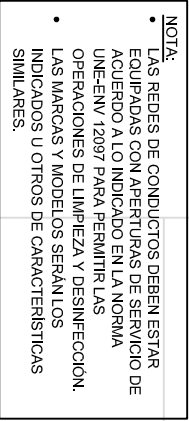


CARACTERÍSTICAS MODELOS			
ID	MARCA	MODELO	CAVALO
P1	TECNIVEL	FCV400S&T	
P2	TECNIVEL	FCV400S&T	
P3	TECNIVEL	FCV400S&T	
P4	TECNIVEL	FCV400S&T	
P5	TECNIVEL	FCV410S&T	

DIMENSIONES DE RELAJAS DE RETORNO EXTRACCIÓN			
ID	CAUDAL PREVIOTO	TAMAÑO	MODELO
1	4.3886m <sup>3</sup> /h	1300x550	22-4-HO
2	2.250m <sup>3</sup> /h	1300x350	20-4-HO
3	1.379m <sup>3</sup> /h	1000x350	20-4-HO
4	993m <sup>3</sup> /h	1000x250	20-4-HO
5	1.125-1.520m <sup>3</sup> /h	800x300	20-4-HO
6	770-900m <sup>3</sup> /h	800x250	20-4-HO
7	611m <sup>3</sup> /h	600x250	20-4-HO
8	380-450m <sup>3</sup> /h	500x200	20-4-HO
9	270-360m <sup>3</sup> /h	400x200	20-4-HO
10	160m <sup>3</sup> /h	300x200	20-4-HO
11	45-150m <sup>3</sup> /h	200x200	20-4-HO

ELEMENTOS DE VENTILACION			
ID	CAUDAL PRECISTO	TIPO	MODELO
1	18-96m³/h	BOCA DE EXTRACCION	GPB-010
2	55-11m³/h	RELLA	20-45-H 800x200
3	159m³/h	RELLA	20-45-H 300x200
4	98-160m³/h	RELLA	20-45-H 200x200
5	55-72m³/h	RELLA	20-45-H 200x100

	CABA DE EXTRACCION CENTRIFUGA
	BOCA DE EXTRACCION



CARACTERÍSTICAS PANÓLITO			
ID	MARCA	MODELO	
P2	TECNIVEL	FOH460SAT	
F3	TECNIVEL	FOH79SAT	
F4	TECNIVEL	FOH40SAT	
F5	TECNIVEL	FOH100SAT	















CARACTERÍSTICAS SPRITS			
ID	MARCA	MODELO	
SPR01	NISSUBISHI	MSX2-GENOVA	
SPR02	NISSUBISHI	MSX2-GENOVA	

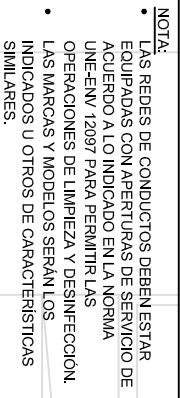
  

CARACTERÍSTICAS EXTRACTORES			
ID	MARCA	MODELO	CALCUL.
EX01	SAP	CYB/AH-100200	244m³/h
EX02	SAP	CYB/AH-100200	355m³/h
EX03	SAP	CYB/180100AH/ZW	955m³/h

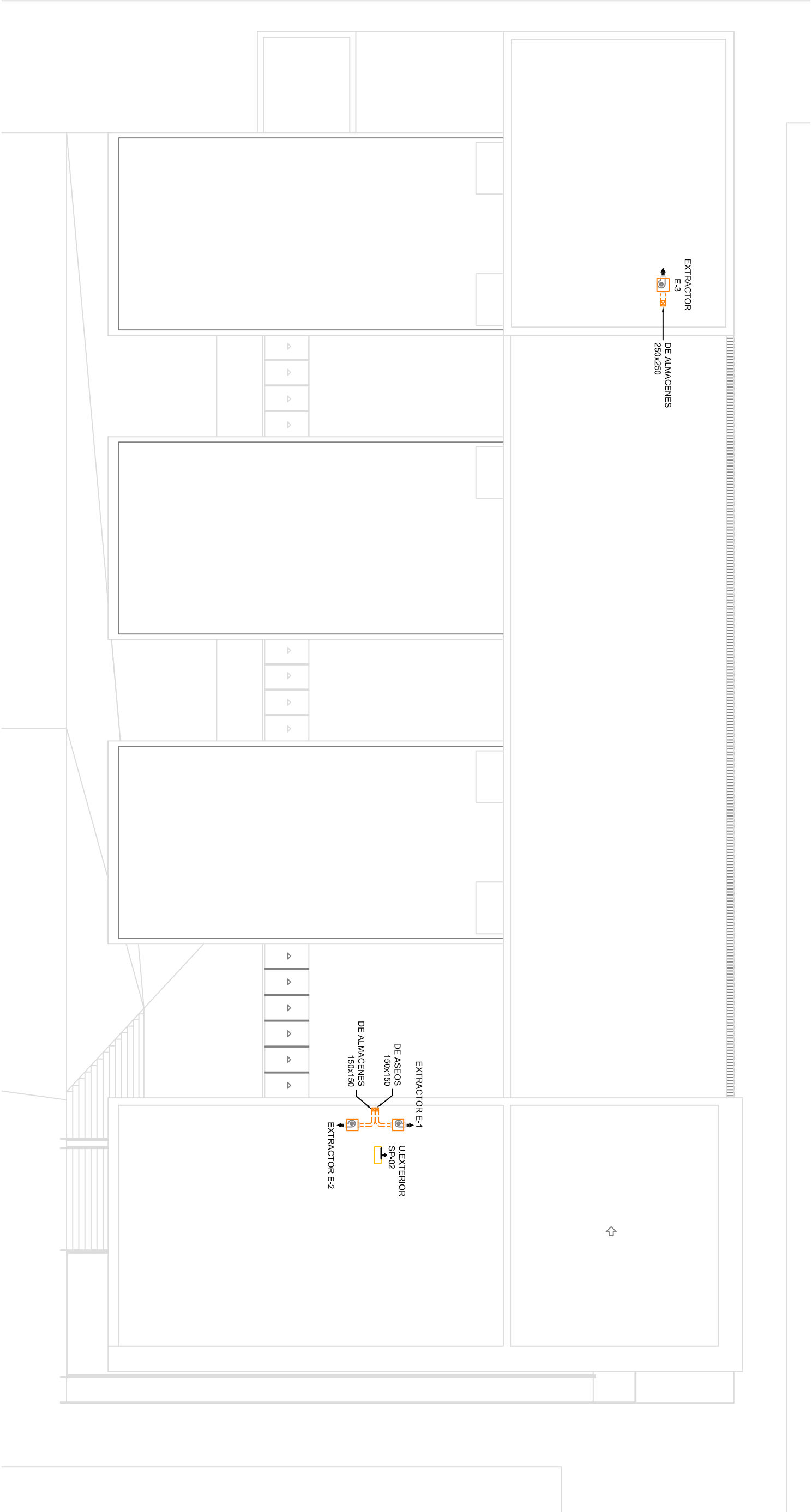
DIMENSIONES DE REJILLAS DE RETORNO/EXTRACCION			
ID	CAUDAL PREVISTO	TAMANO	MODELO
1	4.38m³/h	1300x500	22-40
2	2.25m³/h	1000x300	20-45-HO
3	1.37m³/h	1000x300	20-45-HO
4	3.90m³/h	1000x250	20-45-HO
5	1.135 x 1.15m³/h	800x300	20-45-HO
6	725-800m³/h	800x250	20-45-HO
7	610m³/h	600x250	20-45-HO
8	380-650m³/h	500x200	20-45-HO
9	270-380m³/h	400x200	20-45-HO
10	180m³/h	300x200	20-45-HO
11	150m³/h	300x200	20-45-HO

REGULADORES DE CAUDAL CONSTANTE				
ID	CAUDAL MÍNIMO	CAUDAL MÁXIMO	TAMAÑO	MODELO
1	680m <sup>3</sup> /h	3.300m <sup>3</sup> /h	50x200	ROQ
2	640m <sup>3</sup> /h	2.800m <sup>3</sup> /h	40x200	ROQ
3	360m <sup>3</sup> /h	1.900m <sup>3</sup> /h	30x200	ROQ
4	275m <sup>3</sup> /h	1.800m <sup>3</sup> /h	30x150	ROQ
5	125m <sup>3</sup> /h	600m <sup>3</sup> /h	20x100	ROQ
6	15m <sup>3</sup> /h	45m <sup>3</sup> /h	Ø50	KCR

LEYENDA	
	DISPOSICION RECTANGULAR
	DISPOSICION TRIANGULAR DE LARGO ALANCE
	REFILLO DE RETORNO MEDIDAS SIEMBLA
	UNIDAD PAQUETAL DE CONDUCTOS
	COMPUESTA DE REGULACION MEDIDAS SEGUN TABLAS
	COMPUESTA CONTINGENTES MEDIDAS SEGUN TABLAS
	UNIDAD EVAPORADORA TIPO SPURT
	CONDUCTO DE AIRE PRIMARIO
	CONDUCTO DE EXTRACCION DE AIRE
	CONDUCTO DE INYECCION DE AIRE
	CONDUCTO DE RETORNO DE AIRE
	CONDUCTO FLEXIBLE CIRCULAR
	CAJA DE EXTRACCION CENTRIFUGA
	BOCA DE EXTRACCION

CLIMATIZACION. PLANTA CUBIERTA





CARACTERÍSTICAS SPLIT'S			
ID	MARCA	MODELO	
SP-01	DAIKIN	MSZ-GE50/A	
SP-02	DAIKIN	MSZ-GE50/A	

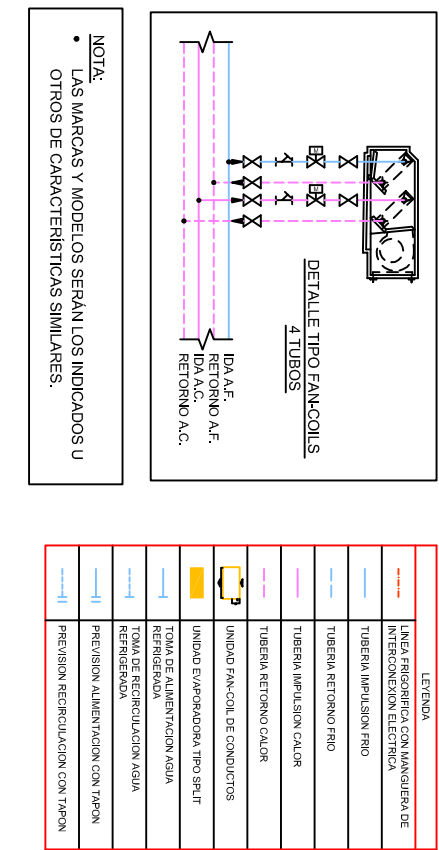
CARACTERÍSTICAS EXTRACTORES			
ID	MARCA	MODELO	CAPACIDAD
E-01	S&P	CVAB/4-700/200	34m³/h
E-02	S&P	CVAB/4-700/200	36m³/h
E-03	S&P	CVB-180180A-ZW	95m³/h

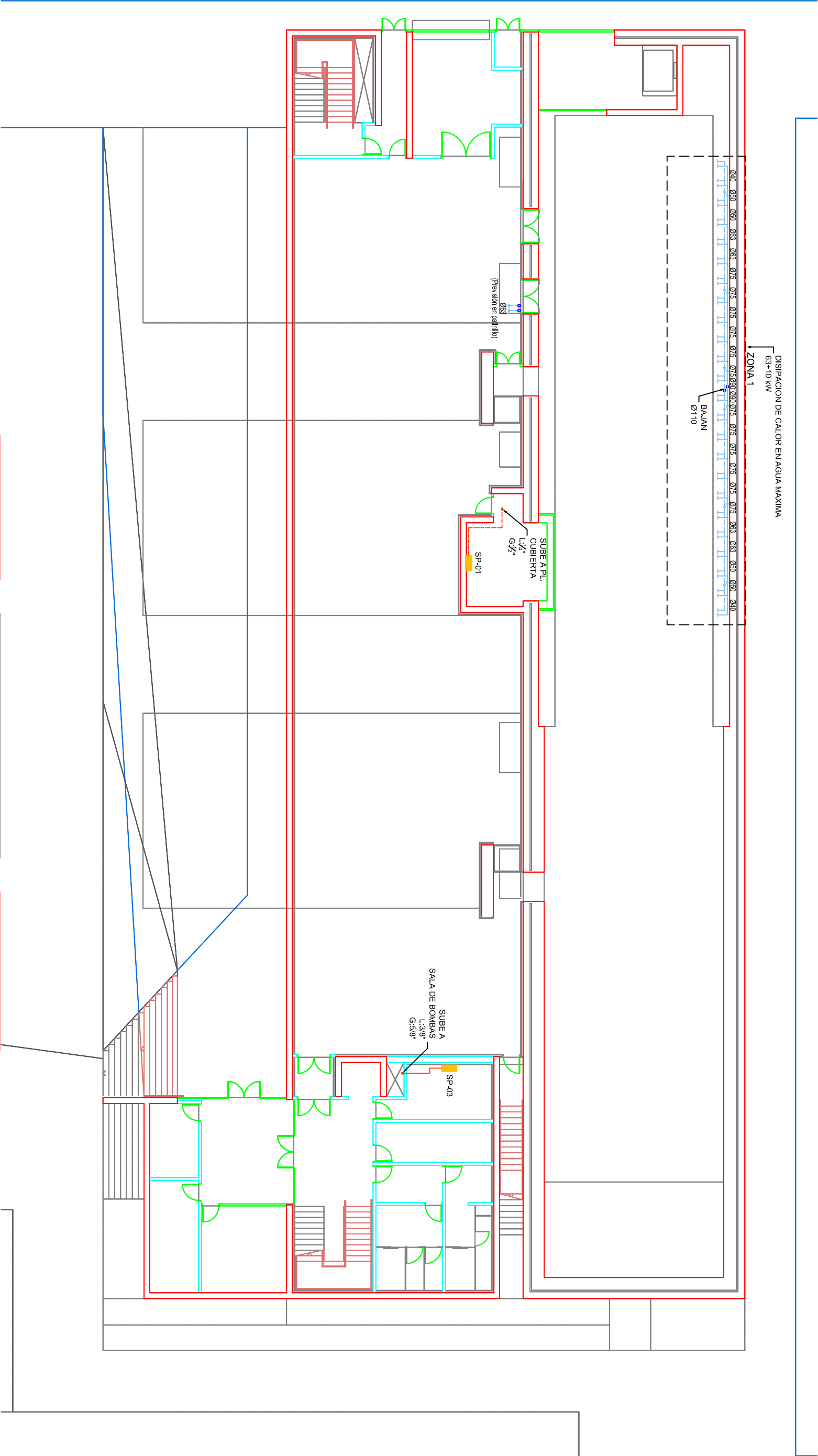
**NOTA:**

- LAS REDES DE CONDUCTOS DEBEN ESTAR EQUIPADAS CON APERTURAS DE SERVICIO DE ACUERDO A LO INDICADO EN LA NORMA UNE-ENV 12097 PARA PERMITIR LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.
- LAS MARCAS Y MODELOS SERÁN LOS INDICADOS U OTROS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES.

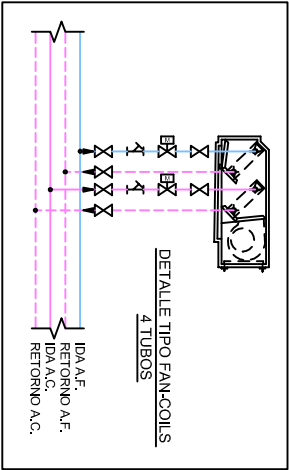
LEYENDA	
	DIFUSOR ROTACIONAL
	DIFUSOR RECTANGULAR DE LARGO ALCANCE
	REJILLA DE RETORNO, MEDIDAS S/TABLA
	UNIDAD FAN-COIL DE CONDUCTOS
	COMPUERTAS DE REGULACIÓN (MEDIDAS SEGUN TABLA)
	COMPUERTAS CORTAFUEGOS (MEDIDAS SEGUN TABLA)
	UNIDAD EVAPORADORA TIPO SPLIT
	CONDUCTO DE AIRE PRIMARIO
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN DE AIRE
	CONDUCTO DE RETORNO DE AIRE
	CONDUCTO FLEXIBLE CIRCULAR
	CAMA DE EXTRACCIÓN CENTRÍFUGA
	BOCA DE EXTRACCIÓN





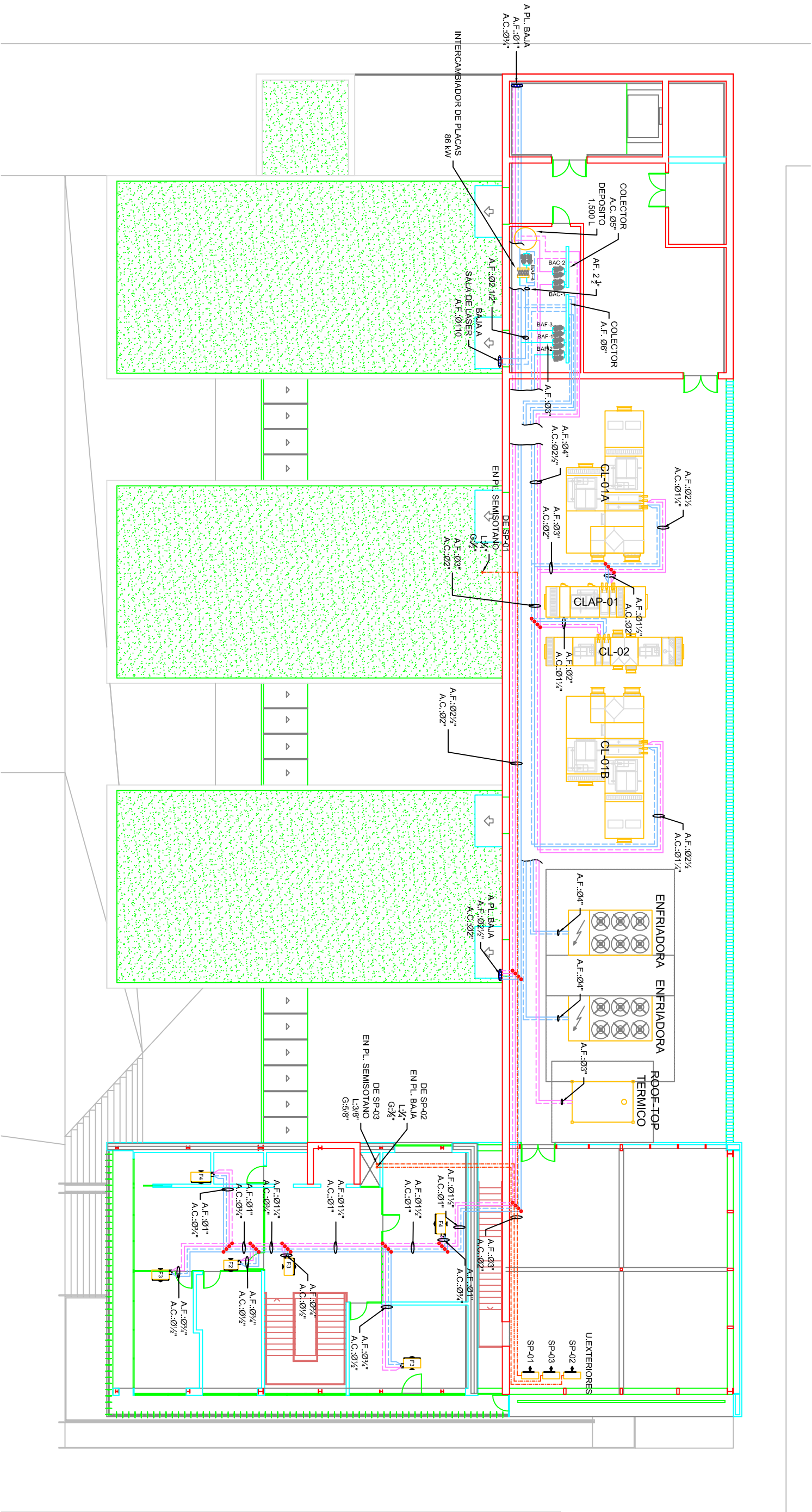


CARACTERISTICAS SPLITS		
ID	MARCA	MODELO
SP-01	MITSUBISHI	MSZ-GE25VA
SP-02	MITSUBISHI	MSZ-GE25VA
SP-03	MITSUBISHI	MSZ-GE71VA



NOTA:  
• LAS MARCAS Y MODELOS SERÁN LOS INDICADOS U OTROS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES.

LEYENDA	
	LÍNEA FRIGORÍFICA CON MANGUERA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
	TUBERÍA IMPULSIÓN FRÍO
	TUBERÍA RETORNO FRÍO
	TUBERÍA IMPULSIÓN CALOR
	TUBERÍA RETORNO CALOR
	UNIDAD FAN-COIL DE CONDUCTOS
	UNIDAD EVAPORADORA TIPO SPLIT
	TOMA DE ALIMENTACIÓN AGUA REFRIGERADA
	TOMA DE RECIRCULACIÓN AGUA REFRIGERADA
	PREVISIÓN ALIMENTACIÓN CON TAPON
	PREVISIÓN RECIRCULACIÓN CON TAPON

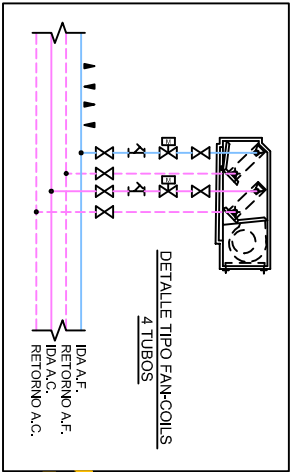


CARACTERÍSTICAS DE BOMBAS DE CIRCULACION							
TIPO DE AGUA	CIRCUITO	PPAL.	RESERVA	REF.	CAPDA. (l/m)	ALTURA MANOMÉTRICA (m)	
FRÍA	CLIMATIZADORES AF	1	1	BAF-1	37,518	11.42	GRINDPOS
	FAN-COILS AF	1	1	BAF-2	16,792	9.89	GRINDPOS
	REFRIGERACION LASER-PRIMARIO	1	1	BAF-3	14,781	9.89	GRINDPOS
	REFRIGERACION LASER-SECUNDARIO	1	1	BAF-4	21,535	16.97	GRINDPOS
CALENTE	CLIMATIZADORES AC	1	1	BAC-1	12,411	12.39	GRINDPOS
	FAN-COILS AC	1	1	BAC-2	6,599	10.89	GRINDPOS

CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS CLIMATIZADORES					
DEN.	ZONA	MODELO	CAPDA. (l/m)	DIMENSIONES LxAnxAl (mm)	PESO APROX.
CL-01A	SALA DE LASER	OFF-27HXX	24,434 m³/h	7,000x 8,000x 2,775 mm.	3,700 Kg.
CL-01B		OFF-41ME	7,524 m³/h	6,700x 1,400x 1,325 mm.	1,400 Kg.
CL-02	ÁREA DE LABORATORIOS	OFF-41ME	7,524 m³/h	6,700x 1,400x 1,325 mm.	1,400 Kg.
CLAP-01	AIRTE PRIMARIO (RESTO DE COCALES)	OFF-110ME	9,594 m³/h	4,900x 1,500x 2,385 mm.	1,700 Kg.

CARACTERÍSTICAS FANCOILS			
ID	MARCA	MODELO	
F2	TECNIVEL	FCH-50SAT	
F3	TECNIVEL	FCH-75SAT	
F4	TECNIVEL	FCH-90SAT	
F5	TECNIVEL	FCH-110SAT	

CARACTERÍSTICAS SPLIT		
ID	MARCA	MODELO
SP-01	MITSUBISHI	MSZ-GEYNA
SP-02	MITSUBISHI	MSZ-GEYNA
SP-03	MITSUBISHI	MSZ-GEYNA



NOTA:

- LAS MARCAS Y MODELOS SERÁN LOS INDICADOS U OTROS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES.

LEYENDA	
	LÍNEA FRIGORÍFICA CON MANIFERIA DE INTERCONEXION ELECTRICA
	TUBERIA IMPLUSION FRIO
	TUBERIA RETORNO FRIO
	TUBERIA IMPLUSION CALOR
	TUBERIA RETORNO CALOR
	UNIDAD FANCOIL DE CONDUCTOS
	UNIDAD EVAPORADORA TIPO SPLIT
	TOMA DE ALIMENTACION AGUA
	TOMA DE RECIRCULACION AGUA
	REFRIGERADA
	PREVISION ALIMENTACION CON TAPON
	PREVISION RECIRCULACION CON TAPON